Der regelmäßige deutsche Luftverkehr nach Südamerika

in seiner wirtschafts- und politisch-geographischen Bedeutung

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
einer Hohen Philosophischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität zu Tübingen

vorgelegt von

Friedrich-Karl
Freiherr Koenig von und zu Warthausen

aus Sommershausen, OA Biberach/Riß (Württ.)

1937

Buchdruckerei Bölzle (vorm. Tübinger Studentenwerk)

Gedruckt mit Genehmigung der Philosophischen Fakultät
der Universität Tübingen

Referent: Professor Dr. C. Uhlig
10. November 1934

Inhaltsangabe

Seite

Einleitung: **Südamerika als Ziel der Weltluftfahrt**
England, USA, Frankreich—Deutschland . . . . . 1—8

A. **Die Überwindung der geophysischen Hindernisse auf der Flugstrecke Deutschland-Südamerika** . 9—26

1. Meteorologische Schwierigkeiten für Luftverkehr . . . . . 9—13

Regen; Nebel; Gewitter; Luftströmungen; Vereisung; Luftdichte.

2. Klimatische Zustände und Luftverkehr . 13—14
Passate und Antipassate.

3. Erforschung der meteorologischen und klimatischen Verhältnisse auf der Strekke Europa—Südamerika . . . . . 14—23

Flugwetterdienst; Seeflugreferat der Deutschen Seewarte; Beobachtungen an Bord; meteorologische Hilfsstation auf Dampfer „Westfalen".

Klima des Südatlantik: Hoch- und Tiefdruckgebiete; Grenzen der Passate und Antipassate; mittlere Geschwindigkeiten der Winde; Stürme; Höhenwinde (Häufigkeitskarten einzelner Höhenstufen); Bewölkung; Niederschläge; Gewitter; Nebel; Staubfälle.

4. Anwendung dieser Kenntnisse in der Navigation . . . . . 23—26

Bestimmung des Navigationsplans; terrestrische und astronomische Navigation bei den Versuchsflügen der Deutschen Lufthansa; Navigation des „Graf Zeppelin" auf der ersten Südamerikareise (Dreiecksfahrt); Navigation des „Do X" auf der Südamerikareise; Bedeutung des Rückenwindes; Abhängigkeit des Flugweges; Zeppelinroute; Flugzeugroute nach Südamerika.

B. **Verkehrsgeographie der Flugstrecke Europa-Südamerika** . . . . . Seite 27—49

1. Deutschlands Anteil am Verkehrsaufkommen . . . . . 27—32

Statistik des wahrscheinlichen Luftverkehrsstroms; der bisherige Verkehrsanteil der Air France; Lufthansa; Zeppelin.

2. Deutsche Luftfahrtlinien in Südamerika 33—35

Die „Scadta" in Kolumbien; das „Condor Syndikat" und die „Varig" in Brasilien; der „Lloyd Aereo Boliviano". (Uebersichtskarte).

3. Die Streckenführung Europa-Südamerika 36—39

Zubringer- und Abholdienst; Stützpunkte für Flugzeugverkehr, Dampfer „Westfalen" und „Schwabenland"; Durchführung des Fluges; Vergleich mit der Air France; die französische Streckenführung; „Regenbogen" und „Graf Zeppelin".

4. Zeitersparnis und Regelmäßigkeit; Übersicht und Vergleich der mittleren Geschwindigkeiten über die Fahrten und Flüge zwischen Europa und Südamerika 39—49

a) Bisherige Fahrten des „Graf Zeppelin": Anzahl, Daten, Zeiten, Fahrtdauer, zurückgelegte Entfernung, Orte.

b) Bisherige Flüge der DLH:

I. Versuchsflüge.

II. Bisheriger Flugdienst: Anzahl, Daten, Zeiten, Flugdauer, Orte der Teilstrecken über See.

c) Erste Flüge und Flugversuche aller Nationen über den Südatlantik (1922—1930).

C. **Wirtschaftsgeographie der Flugstrecke Europa-Südamerika** . . . . . 50—63

1. Was kostet der Luftverkehr Europa-Südamerika? . . . . . 50—59

Berechnung der Anlagewerte und Betriebskapital; Selbstkosten des Verkehrs; Spezialberechnung für die Strecke Berlin—Buenos Aires (Luftschiff- und Flugzeugverkehr).

2. Was für Einnahmen kann der Luftverkehr Europa—Südamerika erwarten? . . . . . 59—62

Preisgestaltung; Eilwerte; Bedeutung der Briefpost, der Personenbeförderung, der Frachtgutes; Gesamteinnahme. — Flugzeug oder Luftschiff?

3. Eigenwirtschaftlichkeit und Wirtschaftlichkeit . . . . . 62—63

Subventionen und Einnahmen; Bedeutung des Luftverkehrs mit Südamerika.

Schluß: **Zusammenarbeit oder Konkurrenz im Luftverkehr Europa-Südamerika** . . . . . 63—65

Literaturverzeichnis . . . . . 66—72

Vorwort

Diese Untersuchung lag im Oktober 1934 abgeschlossen vor. Die verzögerte Herausgabe darf damit erklärt werden, daß einige wichtige zahlenmäßige Unterlagen bis Herbst 1934 zu ergänzen waren.

Neigung hatte mich frühzeitig zu fliegerischer Betätigung geführt. Deshalb war es für mich eine große Freude, durch die Anregung meines verehrten Tübinger Lehrers, Herrn Professor Dr. C. Uhlig, dieses Thema behandeln zu können. Es soll ein Beitrag zur Entwicklung des in den Anfängen stehenden Transozeanluftverkehrs sein.

Neben Herrn Professor Dr. C. Uhlig, der mich jederzeit unermüdlich gefördert hat, gilt mein Dank allen Stellen im Reiche, ohne deren Hilfe die zum Teil erstmalig veröffentlichten Unterlagen nicht hätten beschafft werden können.

Sommershausen (Württ.), April 1937.

Friedrich Karl Frhr. Koenig von und zu Warthausen.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549601_0126

Einleitung

Südamerika als Ziel der Weltluftfahrt

„Wenn das deutsche Luftschiff", so sagt ein Communiqué des Weissen Hauses am 9. 11. 1933, „von Europa nach Südamerika in 60 Stunden fährt, und zwar nach einem regelmäßigen Fahrplan, während die Dampferfahrt New York-Montevideo über zwei Wochen dauert, wird Nordamerika, je mehr der Luftverkehr sich entwickelt, umso ernster im Nachteil sein" (1) *).

Mit diesen Worten begleitete das Weiße Haus die Entsendung einer Abordnung zur Panamerikanischen Konferenz in Montevideo, von der man sich eine Besserung der wechselseitigen Verkehrsbeziehungen versprach. Die ganze Bedeutung des Luftfahrtsziels Südamerika leuchtet in dieser Besorgnis auf.

Für wen aber ist Südamerika überhaupt Luftfahrtziel? Als Hauptwettbewerber auf dem Einfuhrmarkt stehen sich dort die USA, England und Deutschland gegenüber. In Brasilien beispielsweise sind seit dem Weltkrieg die USA an die erste Stelle gerückt, England hat seinen Handel auf Vorkriegshöhe gehalten, während Deutschland durch erhebliche Einbußen an dritte Stelle gelangte (2). Namhafte deutsche Firmen aber, wie Zerrenner, Bülow, Wille, Stoltz, Bromberg, und Hasenclever verteidigen Deutschlands Platz auf dem Südamerikamarkt.

Wollte man nun etwa glauben, daß dieser Kampf seinem Ausdruck im Luftfahrtwettbewerb findet, so erweist sich diese Ansicht als irrig. Einmal haben nicht alle drei Wirtschaftsrivalen ihrer Luftfahrt das Ziel Südamerika gesetzt, dann aber taucht auf diesem neugewonnenen Feld ein ganz unerwarteter Konkurrent auf, dessen Absichten nicht überwiegend wirtschaftlich sind.

Der Wirtschaftsrivale, welcher von vornherein Südamerika n i c h t als Hauptziel seiner Luftfahrt betrachtet, ist der Schiffahrtsstaat E n g l a n d. Die „Imperial Airways", die bisher einzige britische Luftverkehrsgesellschaft, hat sich der großen Aufgabe zugewandt, die ihr von der

*) Die eingeklammerten Zahlen verweisen auf das Verzeichnis der besonderen Literatur am Schluß.

Geschichte gestellt worden ist, nämlich das Mutterland mit den Dominions und Kolonien eng zu verbinden. Unrentable Linien tritt die „Imperial Airways" bereitwillig an die Konkurrenz ab. „It must fly by itself!" hat der Luftfahrtminister Churchill 1919 dem Unterhause erklärt, als zum ersten Mal die Frage der Subventionen für Luftfahrtgesellschaften auftauchte (3). Und diesen Grundsatz hat man in England, um unentbehrliche Kolonialverbindungen zu subsidieren, erst 1928 fallen gelassen (4).

Ganz im Gegensatz zur englischen Selbstbeschränkung strebten die Vereinigten Staaten schon sehr früh danach, Südamerika ihrem Luftverkehr zu erschließen. Das ist umso selbstverständlicher, als ja die außenpolitischen Machtlinien der USA in gleicher Richtung verlaufen.

Die Befürchtung der Nachbarn, es möchte am Ende dem Handel die Flagge folgen, hat den Amerikanern aber gleich manches Hindernis in den Weg gelegt. So wollten Mexiko, Guatemala und San Salvador die Genehmigung zum Überfliegen ihres Hoheitsgebiets auf der Strecke nach Panama nicht geben. Auch die Engländer ließen die Überquerung von Britisch Honduras nicht zu. Erst Lindbergh, der „flying politician", mußte kommen. Sein „good will flight" durch die Zentralstaaten und einen Teil Südamerikas vom 13. 12. 1928 bis 13. 1. 1929 hat die Schwierigkeiten aus dem Wege geräumt (5).

Auf diesen luftpolitischen Erfolg hin konnte endlich, nach zwei Jahren vergeblicher Anstrengung, die „Pan American Airways Inc." Verträge mit Mexiko, Honduras, Britisch Honduras und Nicaragua schliessen, durch die der Luftverkehr nach Panama und damit auf den südamerikanischen Kontinent möglich wurde. Am 16. Juli 1929 nahm die Gesellschaft den regelmäßigen Flugdienst bis Santiago (Chile) auf und richtete gleichzeitig einen Versuchsverkehr nach Buenos Aires ein (6).

Mit dieser neugeschaffenen Schnellverbindung griff der wirtschaftsstarke Osten der USA nach dem reichen Westen von Südamerika. Ein halbes Jahr später folgte bereits der Versuch, auch am östlichen Küstenstreifen vorzudringen und so den ganzen Kontinent zu umspannen. Eine Gesellschaft mit dem langen Namen „New York, Rio and Buenos Aires Air Lines, Inc.", kurz die „NYRBA", beflog vom 1. Januar 1930 an allwöchentlich die gewaltige Strecke. Da sie hauptsächlich die Bequemlichkeit der Passagiere ins Auge faßte, wurden dafür volle sechs Tage vorgesehen. Nicht weniger als 39 Zwischenlandungen waren nötig.

Obwohl die Gesellschaft jährlich 1,5 Millionen Dollar Staatssubventionen empfing, überstand sie das erste Betriebsjahr nicht, sondern ging in den Besitz der „Pan American Airways, Inc." über. Die Ost-

strecke wurde zunächst fallen gelassen und erst später wieder von seiten der Amerikaner in Angriff genommen (7).

In welchem Umfang die „Pan American Airways, Inc." ihren regelmäßigen Flugverkehr nach Südamerika heute aufrecht erhält, zeigt ein Auszug aus dem Fahrplan der Gesellschaft. Danach wird die Strecke Miami — Jamaica — Panamakanalzone (Christobal)— Santiago — Montevideo (9 675 km) zweimal wöchentlich beflogen.

Wie eine solche Luftverkehrslinie sich wirtschaftlich auswirkt, zeigt die Gründung verschiedener Tochtergesellschaften der Pan American Airways in den angeflogenen Staaten. So wurde im September 1928 in Lima die „Peruvian Airways Corporation" ins Leben gerufen, welche die peruanische Strecke Lima-Talara betreibt. Sie dehnte ihren Verkehr bald bis Guayaquil in Ecuador aus und befliegt seit Anfang 1929 auch die Strecke nach Tumaco und Buenaventura (beide pazifische Häfen Kolumbiens). Derartige Gründungen, die vor allem als Abnehmer der amerikanischen Industrie Bedeutung haben, verstärken den wirtschaftlichen Einfluß der USA (8).

Mit Chile, Argentinien, Venezuela und Guyana konnte die „Pan American Airways, Inc." Postverträge abschließen. Auch in den Ländern, die wie Kolumbien, schon eigene Luftverkehrsgesellschaften besitzen, kämpfen die Amerikaner bereits darum, nach Ablauf der bestehenden Verträge, in 5 bis 10 Jahren, Tochtergesellschaften zu errichten. Einen wichtigen weiteren Punkt stellt die Vertragsschließung mit den vielfach privaten Eisenbahngesellschaften dar, die den zusammenarbeitenden Firmen den Vorzug reibungslosen Anschlußverkehrs verschafft.

Das luftpolitische Machtbestreben der Vereinigten Staaten wird indes von den südamerikanischen Staaten mit steigendem Mißtrauen aufgenommen. Vor allem die ABC-Staaten scheinen nicht geneigt, ihre Lufthoheit durch langjährige Verträge auszuliefern. Auch Bolivien, das seinen Luftverkehr mit deutschen Junkersflugzeugen betreibt, hielt sich von nordamerikanischem Einfluß frei.

In Argentinien, Brasilien, Paraguay und Chile tritt den Amerikanern überdies der Einfluß jenes Luftfahrtkonkurrenten entgegen, der aus anderen als wirtschaftlichen Beweggründen seine Flugzeuge nach Südamerika schickt, nämlich F r a n k r e i c h s. Mit diesen Staaten schlossen die Franzosen Luftpostverträge ab (8).

Die Tatsache, daß Frankreich sich Südamerika zum Ziel seines Luftfahrtstrebens gesetzt hat, ist außerordentlich wichtig und lehrreich. Denn Frankreich bedient sich des Flugverkehrs vor allem als Instrument zur Erhaltung seiner politischen Vormachtstellung. Die Schnellverbindung mit den Gefolgsleuten, etwa der kleinen Entente, kennzeich-

net deutlich die französische Auffassung (9). Daß eine wichtige Aufgabe der französischen Luftfahrt auch in den afrikanischen Kolonialverbindungen liegt, bedarf kaum einer Erwähnung.

Verkehrsgeographisch bildet die Strecke von Frankreich nach Südamerika nur eine Verlängerung der Kolonialstrecke Toulouse-Casablanca-Dakar. Nach der Überquerung der iberischen Halbinsel verläuft sie entlang der Küste von Marokko und Senegal und verläßt hinter Dakar ohne beträchtliche Kursveränderung das afrikanische Festland, um zu Schiff den 3200 km weiten Seeabschnitt bis zum östlichsten Punkt des südamerikanischen Festlandes, Natal, zu nehmen.

Der Aufbau des französischen Luftverkehrs nach Südamerika wurde mit großer Sorgfalt betrieben. Die „Compagnie Générale Aéropostale", Nachfolgerin der 1919 begründeten „Lignes Latécoère", (seit 1. Juni 1933 sind sämtliche französische Luftverkehrsunternehmen in „Air France" zusammengefaßt!) schloß seit 1925 Verträge mit südamerikanischen Staaten ab, sodaß im November 1927 der Küstenabschnitt Natal — Rio de Janeiro — Montevideo — Buenos Aires regelmäßigen französischen Flugdienst erhielt. Am 1. März 1928 wurde die Überseestrecke Natal—Dakar mit 6 Schnellbooten, „Avisos", eröffnet, die seitdem einen regelmäßigen Anschlußdienst zwischen Dakar und Südamerika betreiben. Die Verlängerung des südamerikanischen Flugabschnitts bis Santiago de Chile erfolgte fünfviertel Jahr darauf, am 15. 7. 1929.

Die weiteren Arbeiten der Aéropostale auf dem südamerikanischen Kontinent bestanden in der Organisation einer Luftverbindung von Natal über Guayana nach den Antillen mit der französischen Kolonie Guadeloupe. Weiterhin schloß die Gesellschaft im Februar 1928 einen Vertrag mit der Regierung von Chile, der ihr zunächst auf 5 Jahre die Hälfte der nach Bolivien und Peru bestimmten Post sicherte. Die Strecke nach Santiago de Chile wurde also bis Lima (Peru) nach Norden geführt, mit einer Nebenlinie nach der bolivianischen Hauptstadt La Paz (10). Der Postvertrag brachte Frankreich überdies die gesamte Europaflugpost aus Chile ein.

Die Schwäche der Luftverkehrsstrecke Frankreich—Südamerika lag in der bisher nur durch Schnellboote betriebenen Atlantik-Strecke. Aber auch hier wurden 1930, nach dem Schiffbruch und völligen Verlust eines Avisos, bereits Verbesserungsversuche durchgeführt. Am 12. 5. 1930 startete das erste Postflugzeug der Aéropostale mit 200 kg Nutzlast in Saint Louis (Senegal), um nach $19^1/_2$ Flugstunden in Natal zu landen. Es war eins der neuen Latécoère 28/3 Schwimmerflugzeuge (600 PS Hispano Suiza Motor) unter Führung des bekannten Piloten Mermoz.

Durch unmittelbare Anschluß-Starts wurde die 13 380 km lange Strecke Toulouse—Santiago in nur 5 Tagen bewältigt, vorher 10! (11).

Angesichts der fortschreitenden Entwicklung der deutschen Großflugzeuge sowie infolge der Südamerikafahrten des „Graf Zeppelin" gestaltete sich der regelmäßige Postflug über den Atlantik zum brennendsten Problem des französischen Luftverkehrs nach Südamerika. Zwar gelang es, den von der marokkanischen Küste ohnehin ausgeschlossenen deutschen Konkurrenten durch einen Vertrag (inzwischen aufgehoben) mit Portugal von der Benutzung der portugiesischen Kap Verdischen Inseln, Madeira (und Azoren) auszuschließen, die für den Südamerikaverkehr als Stützpunkte unentbehrlich schienen (12). Danach steht der französischen „Compagnie Transafricaine d'Aviation" und ihrem Tochterunternehmen „Sociedade Portuguese de Estudos e Linhas Aeras Ltda.", der „SPELA", das alleinige Landungsrecht auf diesen Inseln zu. Trotzdem aber hängt nach wie vor von der raschen Überwindung des Atlantik die Konkurrenzfähigkeit der Aéropostale ab. Von einem regelmäßigen Luftverkehr kann dort bislang noch nicht die Rede sein. Wenn auch vereinzelte Flieger bei günstiger Wetterlage oft genug den weiten Sprung wagen, vor allem das „Kreuz des Südens" ermutigte durch Rekordleistungen die französischen Hoffnungen, so bildet vorerst doch das Schnellboot noch die wichtigste Grundlage für den französischen Atlantikverkehr.

Erst als letzter Wettbewerber trat nun Deutschland in den Kampf um die Luftverbindung mit Südamerika ein. Dreizehn Mal hatten schon die Piloten der lateinischen Völker den Atlantik zwischen der Ostseite und Südamerika überquert, seit 1927 übrigens ohne Verlust (Der Flieger Mermoz mußte 1930 zwar auf dem Rückflug von Südamerika mit dem „Regenbogen" auf offener See niedergehen, wurde aber mitsamt der Maschine gerettet). Auch der eindrucksvolle Geschwaderflug Balbos von Orbetello nach Rio de Janeiro, den der italienische Luftfahrtminister mit zwölf Flugbooten in der Zeit vom 17. 12. 1930 bis 16. 1. 1931 durchführte, ging dem eigentlichen deutschen Auftreten noch voraus (13).

Nur einmal hatte der „Graf Zeppelin" auf seiner sogenannten „Dreiecksfahrt" (vom 18. 5. 1930 bis 5. 6. 1930) das südamerikanische Festland berührt. Er befuhr die Strecke Friedrichshafen — Sevilla — Pernambuco — Rio — Pernambuco — Lakehurst (USA) — Friedrichshafen. Das Ganze hatte, ebenso wie 1931 der Flug des Do X, den Charakter einer Versuchs- und Propagandafahrt. Erst nachdem der dreijährige Betrieb des Luftschiffs für Langstreckenfahrten genügend Erfahrungen ergeben hatte, wurde die Einrichtung eines planmäßigen Verkehrs ins Auge gefaßt.

Die erste planmäßige Reise von Friedrichshafen nach Pernambuco (7919 km) fand vom 29. 8. 1931 bis 1. 9. 1931 statt. Es war die 216. Fahrt des Luftschiffs überhaupt. Sie währte 73 Stunden 9 Minuten bei rund 110 km Stundengeschwindigkeit. Der Rückweg (am 4. bis 7. September) nahm 81 Stunden 24 Minuten in Anspruch.

Mit dieser überragenden Leistung meldete Deutschland endgültig sein Anrecht auf den Luftverkehr mit Südamerika an. Selbst die beachtlichen Erfolge der französischen Aéropostale konnten sich damit nicht messen, denn diese benötigte für die gleiche Entfernung im regelmäßigen Verkehr noch immer neun bis zehn Tage. Die zweite planmäßige Südamerikafahrt des „Graf Zeppelin" (18. bis 20. September) ergab die gleiche Geschwindigkeit (113 km/h). Auf der Rückfahrt (vom 25. bis 28. September) verbesserte das Luftschiff seine frühere Leistung sogar noch um etwa sechs Stunden (14).

Wie aus der Statistik der Ozeanüberquerungen zu ersehen ist (s. S. 48/49), haben nur ganz wenige Flugzeugführer das Wagnis eines Ozeanflugs wiederholt, denn nur die Hälfte aller Versuche, die mit Flugzeug ausgeführt wurden, glückte. Bei dieser Lage der Dinge bedeutet der Einsatz eines Luftverkehrsmittels, das bis heute über fünfzig Mal ohne Zwischenfall über den Ozean ging, für Deutschland einen unvergleichlichen Triumph (15).

Gleichzeitig mit dem „Graf Zeppelin" eröffnete auch die Deutsche Lufthansa A. G. mit einer Kombination von Flugzeug-Schnelldampfer-Flugzeug den Wettbewerb gegen die Aéropostale. Schon am 5. 12. 1929 hatte man den ersten Postversuchsflug von Sevilla nach den - spanischen - Kanarischen Inseln unternommen. Die Maschine ging allerdings auf dem Rückflug in Deutschland infolge Nebels zu Bruch. Zwei Mann der Besatzung kamen dabei ums Leben (16). Im Frühling und Sommer des Jahres 1930 wurden die Versuche erneut aufgenommen und schließlich im Herbst 1931 zum Abschluß gebracht. Folgender regelmäßiger Dienst konnte damit zur Durchführung kommen: Die Post wurde den Schnelldampfern mittels Flugzeug bis Las Palmas (Kanarische Inseln) nachgebracht. Andererseits wurde sie bereits bei Fernando Noronha, einer vorgelagerten brasilianischen Insel, von einem Dornier-Wal entgegengenommen. Bei Abgang und Einlaufen der Post wurde damit eine Zeitersparnis von je zwei bis drei Tagen erzielt; die Gesamtlaufzeit, die normalerweise bis Rio dreizehn Tage beträgt, wurde auf 8 Tage verkürzt (17).

Die Durchführung dieses Schnelldienstes übernahm auf der Ostküste Südamerikas das der Deutschen Lufthansa nahestehende „Syndicato Condor", das seit 1924 mit deutschen Material schon die Strecken Porto

Alegre — Rio de Janeiro beflog. Lufthansa und Condor Syndikat arbeiteten mit der „Hamburg-Südamerikanische Dampfschiffahrtgesellschaft" Hand in Hand (18).

Im Jahre 1931 konnten die Versuche der Lufthansa beträchtlich erweitert werden, indem die Flüge von Las Palmas bis nach dem mittleren Westafrika (Britisch Gambia) um 1750 km ausgedehnt wurden. Damit war praktisch bereits ein Punkt erreicht, der an eine Flugzeugüberquerung des Südatlantik denken ließ. Die Bewältigung des Postdienstes trat in diesem Jahr indes merklich zurück, da einer der beiden Hamburg-Südamerika Schnelldampfer ausfiel. Es blieb deshalb vor allem übrig, technische Erfahrung beim Studium der Strecke zu sammeln. Im Gegensatz zum Vorjahre fanden die Seeflug-Versuche diesmal während der Herbst- und Wintermonate statt (19).

Das Jahr 1932 bahnte einen gewaltigen Fortschritt an durch den Einsatz des schwimmenden Flugstützpunktes Dampfer „Westfalen", mit dessen Hilfe eine regelmäßige Luftverbindung nach Südamerika durch Flugzeug hergestellt werden sollte. Der Dampfer konnte auf halbem Wege zwischen Gambia und Natal die Flugzeuge aufnehmen, mit Brennstoff versorgen und mittels Katapult starten. Das Ziel schien nun erreicht. Da mittlerweile der „Graf Zeppelin" als absolut verläßliches Verkehrsmittel gelten konnte, wurde an einen kombinierten regelmäßigen Wochenverkehr zwischen Deutschland und Südamerika gedacht. Alle vierzehn Tage sollte das Luftschiff starten (mit Personen, Post und Fracht) und ebenfalls alle vierzehn Tage ein Flugzeug (ausschließlich für Post und Fracht). Die Gesamtentfernung Deutschland — Rio de Janeiro über Pernambuco bzw. Natal (etwa 7800 km) konnte nunmehr in vier Tagen, die Strecke Deutschland—Buenos Aires über Rio de Janeiro (etwa 2200 km weiter) in fünf Tagen bewältigt werden (20).

Im Mai 1933 lief die „Westfalen" zum ersten Mal in den Atlantik aus, um planmäßige Versuche durchzuführen. Entsprechend einem genau festgesetzten Erprobungsprogramm führten die Dornier/B.M.W.-Wale „Monsun" und „Passat" neben zahlreichen Teilstreckenflügen zur „Westfalen" eine verkehrsmäßige Atlantiküberquerung aus (vom 4. bis 6. Juni, Rückflug vom 23. bis 24. Juni). Auf Grund der hierbei gemachten Erfahrungen wurden nach der Rückkehr der „Westfalen" im Juli 1933 verschiedene Verbesserungen angebracht. Am 6. Oktober verließ sie alsdann die Heimat zum zweiten Mal (21). An den Versuchsflügen beteiligten sich diesmal ein dritter Dornier/B.M.W.-Wal, der dem südamerikanischen Condor Syndikat gehört, der „Taifun". Ozeanüberquerun-

gen fanden vom 7. bis 8. November statt, von Bathurst nach Natal, zurück vom 21. bis 24. November (22).

Auf Grund dieser sorgfältigen Vorbereitung setzte am 3. 2. 1934, nach Indienststellung des zweiten Flugstützpunktes, der „Schwabenland", der vierzehntägige Flugdienst der Lufthansa nach Südamerika ein, der gleich ein hervorragendes Ergebnis verzeichnen konnte. Die erste südamerikanische Luftpost, die am 13. Februar in Berlin eintraf, wurde in einer Rekordzeit von nur drei Tagen, acht Stunden, vierzig Minuten herübergeführt (23). Im Mai 1934 wurde nun der Flugzeugdienst durch den üblichen Südamerikadienst des „Graf Zeppelin" noch ergänzt, sodaß Deutschland gegenwärtig einen gewaltigen Vorsprung im Kampf um die Luftgeltung in Lateinamerika hält.

A.

Die Überwindung der geophysischen Hindernisse auf der Flugstrecke Deutschland-Südamerika

1. Meteorologische Schwierigkeiten für Luftverkehr.

Gefahren des Luftmeeres werden im allgemeinen wesentlich überschätzt. Obwohl der Luftverkehr in viel stärkerem Maße den Witterungseinflüssen ausgesetzt scheint als der sogenannte terrestrische Verkehr, so kann er sich doch besonders auf große Entfernungen hin viel leichter den Einwirkungen lokaler Störungen entziehen. Ihm kommt die dreidimensionale Bewegungsmöglichkeit dabei zustatten.

Dabei scheiden jedoch von vornherein eine Anzahl von Witterungserscheinungen aus, die im Luftverkehrssinn höchstens als unerwünscht betrachtet werden können. Regen, Gewitter, auch Nebel bilden heute kein ernstliches Hindernis mehr.

Auf seiner ersten Südamerikafahrt hatte das Luftschiff „Graf Zeppelin" schon Gelegenheit, die Wirkung eines ungewöhnlich heftigen, langen Tropenregens zu erproben. Nach Bericht von Kapitän Lehmann war es während der Hälfte der ganzen Reisedauer „dem stärksten, wirklich wolkenbruchartigen Regen ausgesetzt, derart, daß das Prasseln des Regens gegen die Vorderseite der Führergondel zeitweise zu einem so ohrenbetäubenden Getöse wurde, daß eine gegenseitige Verständigung nur mit äußerstem Stimmaufwand möglich war. Mit anderen Worten, es ließ sich schon rein akustisch feststellen, daß die Intensität dieses Regens alles in der gemäßigten Zone Erfahrene bei weitem übertraf. Es war trotzdem mit Leichtigkeit möglich, die sich ergebende Belastung aus dem Gewicht der ständig auf die Außenhaut sich erneuernden Wassermasse und aus der lebendigen Kraft der auftreffenden Regentropfen, welche rund 6 to betrug, rein dynamisch mit noch einer starken Reserve zu tragen, ohne daß ein Tropfen Ballast gegeben wurde, sodaß man getrost sagen darf, daß auch der schlimmste tropische Regenguß einem Luftschiff nichts anhaben kann" (24).

Was für das Luftschiff hinsichtlich geringer Gefährdung infolge Überlastung durch Regen gilt, trifft auch auf das Flugzeug in noch viel

stärkerem Maße zu. Es bliebe nur noch zu erörtern, ob die durch Regen verringerte Sichtweite für den Luftverkehr Nachteile bringt, aber dieses Problem ist durch die Entwicklung des „Blindfluges" (Flug ohne Erdsicht), auch durch dichten Nebel, gelöst. Die Instrumente für Gleichgewichtshaltung der Flugzeuge und die Funkpeilung geben dem Piloten vollkommene Unabhängigkeit von den Sichtverhältnissen während des Fluges. Nur bei Start und Landung kann die durch Regen oder Nebel behinderte Sicht verhängnisvoll sein und zum Aufprall auf unerwartete Bodenerhebungen führen oder zum Zusammenstoß mit sonstigen Hindernissen. Da zudem die Höhe meist durch das Barometer bestimmt wird, stellen sich bei welchselndem Luftdruck infolge mangelnder Bodensicht auch gefährliche Täuschungen über die Flughöhe ein. Indes, auch diese Gefahren verringern sich immer mehr. So wurde von deutscher Seite auf dem Gebiet der Funkpeilung ein Behelf für schlechte Sichtverhältnisse beim Landen entwickelt, das ZZ-Verfahren, an dessen Stelle jedoch in Zukunft vielleicht ein besonderes Leitstrahlverfahren mit Sichtanzeige tritt, das auch vollkommene Blindlandung von Flugzeugen ermöglicht (25).

Über die Gewittergefahr für den Luftverkehr bestanden früher sehr abenteuerliche Vorstellungen. Die Erfahrung hat mittlerweile gezeigt, daß zumindest der Blitz einem Flugzeug oder Luftschiff kaum zum Verhängnis werden kann. Es sind Fälle genug bekannt, in denen Luftfahrzeuge den Kern eines Gewitters durchflogen haben, aber es läßt sich kein einziger Unglücksfall nachweisen, der einwandfrei auf Blitzschlag zurückgeführt werden kann.

Der Zeppelin mit seinem Metallgerüst läßt sich am besten mit einem Faraday'schen Käfig vergleichen, über den die elektrische Entladung hinweggeht, ohne an die Wasserstoffgasfüllung heranzugelangen. Nur der rein theoretische Fall, daß das Luftschiff über „Prallhöhe" fährt und infolge der Ausdehnung durch die Überdruckventile Traggas entweicht, könnte bei Gewitter eine katastrophale Knallgasentzündung mit sich bringen. Nun fährt aber jedes Luftschiff schon normalerweise erheblich unterhalb der Prallhöhe, d. h. mit etwas schlaffen, nicht vollgefüllten Gaszellen, wieviel mehr also bei Gewitter. Bei dem im Bau befindlichen neuen Luftschiff ist überdies Füllung mit nicht brennbarem Heliumgas vorgesehen, wodurch sich allerdings die Wirtschaftlichkeit infolge rund ein Drittel geringerer Tragfähigkeit und höherer Beschaffungskosten dementsprechend ungünstiger auswirken wird.

Prof. Dr. Koppe, der sich der Frage der Gewittergefahr für den Luftverkehr besonders gewidmet hat, untersuchte 29 Fälle von „Blitzeinschlägen" in Luftfahrzeugen. Die Einwirkung auf Ganzmetallflug-

zeuge erwies sich dabei geringer als bei anderen Bauarten. Für die Auslösung der luftelektrischen Entladung hat Koppe vor allem die nicht rechtzeitig eingezogene lange Schleppantenne verantwortlich gemacht, da allein 26 der getroffenen Luftfahrzeuge eine solche mit sich führten. Den Insassen droht nach den gemachten Feststellungen beim Blitzschlag keine unmittelbare Gefahr. Nur durch Ausfall oder die Zerstörung von Instrumenten könnte indirekt ein Unfall verursacht werden (26).

Trotzdem wird es ein Flugzeugführer vermeiden, in ein Gewitter hineinzugeraten wegen der starken Böigkeit, die damit meist verbunden ist und unter Umständen sogar einen Flächenbruch hervorrufen kann.

Doch schon entsteht eine neue Frage: Was kann der Wind für die Luftfahrt bedeuten?

Einerlei nun, ob er als schwache Brise oder als heftiger Sturm in Erscheinung tritt, seine Stärke wirkt sich je nach der Fahrtrichtung hemmend oder bescheunigend auf die Geschwindigkeit aus, damit auch auf die Wirtschaftlichkeit; aber ernste Gefahren können daraus allein nicht ohne weiteres entstehen. So überstand z. B. der „Graf Zeppelin" auf seiner ersten Amerikafahrt auf der Höhe von Neufundland zeitweise einen 140 Stundenkilometer starken Gegenwind, einen Orkan im wahren Sinne des Wortes. Er trieb trotz voller Maschinenkraft zurück, ohne im geringsten Schaden zu nehmen. Der viel schwächere Mistral von nur 60 km/Stunde aber, der das Luftschiff am 16. Mai 1929 auf französischem Boden traf, wäre ihm fast zum Verhängnis geworden, weil nur noch ein einziger Motor lief, der höchstens 40 km/Stunde schaffte. Das Luftschiff sah sich gezwungen zu landen.

Große Beachtung verdienen, besonders bei Starts und Landungen, die Böen, stoßartige Luftströme, die gewöhnlich nicht vorherzusehen sind, zumal sich dabei oft die Windrichtung und vor allem die Windstärke vollkommen ändern. Sie bringen vielfach erhebliche Luftdruckschwankungen mit. Der Ausgangspunkt solcher örtlichen Störungen kann in der Landschaftsform liegen, — sie können als Aufwinde oder Fallwinde über Berghängen auftreten und bergen dann ernste Gefahren in sich (27).

Aber auch die Sonnenstrahlung kann eine derartige Beunruhigung der Luftschichten bewirken, indem sie die Erdoberfläche mit verschiedener Intensivität erwärmt. Dann entstehen Sonnenböen; sogar hohe Windhosen (Tromben!) habe ich in der persischen Wüste gesehen, die auf starke Besonnung zurückzuführen waren (28).

Ernstliche Schwierigkeiten können sich aber aus dem Verhältnis von Temperatur und Feuchtigkeit oder auch Temperatur und Luftdruck ergeben. Wassertröpfchen in nebliger Luft oder Wolken halten sich in

unterkühltem Zustand bis — 20° C, ohne zu gefrieren. Stößt ein Flugzeug auf derartige Tröpfchen, so setzen sie sich sofort als Eiskruste fest. Je größer die Aufprallgeschwindigkeit ist, umso stärker die Eisbildung. Auch unterkühlter Regen kann, wenn er aus wärmerer Luftschicht fällt, eine solche Wirkung haben, aus der dem Flugzeug mannigfache Behinderung erwächst. Einmal entsteht eine unerwünschte Gewichtsbelastung, die Tragflächen von Nicht-Ganzmetallflugzeugen büßen ihre Glätte ein, das Profil der Tragflächen ändert sich, wodurch die Flugeigenschaften derart herabgesetzt werden, daß eine Notlandung erforderlich sein kann (29).

Lindbergh schildert diese Gefahr in seinem Buch folgendermaßen: „Ein anderes Hindernis bildet zu gewissen Zeiten im Jahr die Bildung von Eis. Dies versucht sich auf allen Teilen des Flugzeuges anzusetzen, vor allem auf Kabeln, Propeller und den vorderen Tragflächenkanten" (30).

Mit verschiedenen Mitteln hat man die Vereisungsgefahr zu verringern versucht. Die „Bremen"-Leute Köhl-Hünefeld-Fitzmaurice überzogen die Tragflächen mit einer dünnen Schicht Paraffin, ein Aushilfsmittel, das ich selbst mit Erfolg angewandt habe (31). Auch mechanische Mittel werden zur Zeit erprobt, z. B. elektrische Heizung.

Die häufig vertretene Ansicht (32), daß die Gefahr der Vereisung auch Luftschiffe ernstlich bedrohen könne, ist mittlerweile durch die Erfahrung widerlegt. Nur Flugzeuge brauchen die Vereisung zu fürchten. Die Eisbildung steht in direktem Verhältnis zur wärmeleitenden Eigenschaft des aufprallenden Materials. Auf dem stark wärmeleitenden Metall bildet sich reines Eis; Kabel und gewöhnliche, mit Zellon überstrichene Leinwand nehmen nur Rauhreif an, während mit Gummi imprägnierte Leinwand vollkommen eisfrei bleibt. Das gilt auch für die gummierte Bespannung des Luftschiffs.

Auch das Verhältnis von Temperatur und Luftdruck erfordert aufmerksame Beachtung. Niedrige Temperaturen bei hohem Luftdruck ergeben die größte Luftdichte. Von ihr aber hängt der statische Auftrieb des Luftschiffs und der dynamische Auftrieb von Flugzeug und Luftschiff ab. Vermindert sich die Luftdichte durch steigende Temperaturen oder sinkenden Luftdruck, so läßt auch die Leistungsfähigkeit des Propellers nach, die Wirkung des Motors ist schwächer. In der Luftschiffzelle dehnt sich das wertvolle Gas aus und geht durch die Sicherheitsventile verloren.

Ich habe selbst im Orient vielfach die Erfahrung gemacht, daß die Steigfähigkeit des Flugzeugs durch die Tageserwärmung einfach aufhören kann; bedeutender Höhenverlust während des Tagesfluges und gänz-

liche Unmöglichkeit, nach den frühesten Morgenstunden zu starten, mußten von vornherein mit berechnet werden. Auch die Tragkraft läßt infolgedessen im Laufe des Tages nach. Beim ersten Flug durch die persische Wüste sah ich mich aus diesem Grunde genötigt, mittags einen Teil des Proviants zur Entlastung abzuwerfen (33).

Die Luftdichte ändert sich also im Laufe des Tages, sie ist verschieden in den einzelnen Höhenschichten, denn nach oben hin nimmt der Luftdruck ab. Schließlich ist sie aber auch in den geographischen Zonen nicht gleich.

2. Klimatische Zustände und Luftverkehr.

Wenn die Witterungsvorgänge in weiten Zonen der Lufthülle einen Unsicherheitsfaktor darstellen, dem der Luftverkehr von Fall zu Fall mit Umsicht und Initiative entgegentritt, so stellen die klimatischen Zustände einer Luftstrecke die berechenbare, gleichbleibende Voraussetzung des Luftverkehrs dar.

Hier spielen vor allem die regelmäßigen Luftströme eine Rolle. Den entscheidenden Vorgang bildet der Ablauf der Passate und Antipassate, der auf der nördlichen Erdhalbkugel in höheren Luftschichten eine Strömung vom Äquator zum Pol verursacht, Richtung Südwest nach Nordost, und in tieferen Schichten umgekehrt eine Strömung von Nordost nach Südwest. Im Höhenbereich der Luftschiffahrt wird dieser regelmäßige Ablauf zwar durch die verschiedenen Temperaturverhältnisse auf der Erdoberfläche, vor allem durch den Unterschied von Wasser und Land, stark beeinflußt, aber es ergeben sich daraus doch stabile klimatische Zustände. Die Passate greifen nicht über den 35. Grad nördlicher und südlicher Breite hinaus und entfalten ihre stärkste Kraft über dem Atlantischen Ozean. Jenseits der 35. Breitengrade, der sogenannten Roßbreiten, herrscht ein anderes Windsystem vor, überwiegend westwärts strömend.

Mit den voraussehbaren klimatischen Wechseln der Jahreszeiten ändern sich die Voraussetzungen für den Luftverkehr. Aber man sucht sie sich ebenso dienstbar zu machen wie die kleinen periodischen Wechsel der Land- und Seewinde und der anderen Luftzirkulationssysteme.

Wenn das Klima der gemäßigten Zonen unsichere meteorologische Verhältnisse mit sich bringt, so ist das Wetter in den Tropen bekanntlich sehr regelmäßig. Gleichmäßige Winde zeichnen dieses Klima aus. Der Ablauf der Erwärmung und Abkühlung vollzieht sich gleichmäßig.

Wetterstörungen, etwa Zyklone oder Sandstürme, sind zumindest weit voraus erkennbar, sodaß ein Luftfahrzeug ihnen ausweichen kann. Ebenso wenig dürften die tropischen Regenzeiten heute noch Einschränkungen des Luftverkehrs mit sich bringen. Es ist eine seltsame Tatsache, daß gerade die Regionen am meisten Flugverkehr haben, die in höchstem Maße wetterwendisch sind, nämlich unsere.

3. Erforschung der meteorologischen und klimatischen Verhältnisse auf der Strecke Europa—Südamerika.

Wenn der Luftverkehr die geschilderten meteorologischen und klimatischen Verhältnisse bewältigen oder sich gar zunutze machen soll, so ist die wichtigste Voraussetzung dafür ihre genaue Erforschung. Sportflüge lassen sich gelegentlich mit Glück auch ohne Kenntnis der Strecke machen, regelmäßiger Luftverkehr aber baut sich auf wissenschaftlichen und versuchstechnischen Vorbereitungen auf.

Eine wichtige Hilfe für den europäischen Luftverkehr stellt zunächst einmal der „Flugwetterdienst" dar, der den allgemeinen Wetterdienst im Hinblick auf die besonderen Zwecke der Luftfahrt ergänzt. Bekanntlich nimmt der allgemeine Wetterdienst dreimal täglich, meist um 8, 14 und 19 Uhr mittlerer Ortszeit, seine Wettermeldungen auf, um aus dem Vergleich der aufeinanderfolgenden synoptischen Karten die mutmaßliche Weiterentwicklung des Wetters zu erschließen. Auf den Flughäfen sind nun besondere Flugwetterwarten untergebracht, allein in Deutschland sechs Gruppen mit 16 Flugwetterwarten und 360 weiteren Beobachtungsstellen, meist in Postämtern. Sie alle arbeiten nach den Weisungen der Flugwetterdienstleitung. Ihre Ziffern gehen über Flugwetterwarten auf Fernschreibern der Zentralstelle für Flugsicherung an die Gruppenwetterwarte, welche die Sammelbeobachtung mit den Höhenwindmessungen drahtlos verbreitet, und zwar die regelmäßigen Meldungen alle drei Stunden, Gefahren- und Sondermeldungen alle halbe Stunde. Auf diese Weise wird der allgemeine Wetterdienst vervollständigt und übermittelt für alle europäischen Flugstrecken jede meteorologische Einzelheit (34).

Das Studium der höheren Luftschichten wird in Deutschland von den fünf „Wetterflugstellen" betrieben, die in Hamburg, Berlin, Königsberg, Darmstadt und München ihre Messungen vornehmen. Sie schicken allmorgentlich einen Meteorologen im Flugzeug bis zu 6000 m Höhe hinauf, um Luftdruck, Temperatur, Feuchtigkeit, aber auch Sichtver-

hältnisse, Wolkenverteilung und Böigkeit festzustellen. Auf Grund des gesamten umfangreichen Beobachtungsmaterials stellt nun jede Flugwetterwarte den Flugzeugführern für ihre Strecke eine schriftliche Wettervorhersage aus, einen „Wetterzettel", der Sicht, Wolkenhöhe und -art, Bedeckung, Bodenwindstärke und -richtung, Höhenwinde, Niederschläge, Sonnenauf- und -untergang, Dämmerungszeiten usw. enthält. In besonderen Fällen kommt noch die mündliche Wetterberatung hinzu, bei der an Hand der neuesten Wetterkarten beraten wird, in welcher Art etwa der Pilot das Störungszentrum umfliegen kann. Ist das Flugzeug mit Funkgerät ausgerüstet, so kann es sich laufend mit weiteren Meldungen über die Wetterveränderungen versehen (35).

Für den europäischen Streckenabschnitt nach Südamerika bieten daher die deutschen Flugwetterwarten dem Piloten ausreichende Unterlagen. Was den afrikanischen Küstenabschnitt und die Atlantikstrecke betrifft, so arbeitet dafür das Seeflugreferat der Deutschen Seewarte Hamburg, das die Wetterberatung für den Flugverkehr nach Südamerika durchführt. Die drahtlose Übermittlung der Wetterangaben erfolgt durch den Kurzwellensender der Flugfernmeldestelle Hamburg des Reichsamts für Flugsicherung. Die Inanspruchnahme der nordafrikanischen Küstenstationen hat sich erfahrungsgemäß nicht bewährt. Natürlich ist das Beobachtungsmaterial für den gewaltigen atlantischen Raum mit dem Festlandsmaterial nicht zu vergleichen. Während allein auf dem Abschnitt Europa—Nordafrika etwa tausend große synoptisch meldende Beobachtungsstellen arbeiten, gar nicht zu sprechen von den etwa ebenso zahlreichen Hilfsstationen, verteilen sich über den weiten atlantischen Ozean nur zehn Beobachtungsstellen, die zum Teil häufig ausfallen, davon vier auf den Azoren, je zwei auf den Kanarischen und Kap Verdischen Inseln, je eine auf Madeira, den Bermudas Inseln und Fernando Noronha. Vervollständigt wird dieses Material notdürftig durch die unregelmäßigen Schiffsmeldungen, die sich natürlich auf die Fahrstraßenzone beschränken. Die Beobachtungszeiten, 24, 6, 12 und 18 Uhr mittlerer Greenwichzeit, sind für Schiffe international festgelegt. Nach Angaben von Prof. Seilkopf von der Deutschen Seewarte Hamburg (36) laufen täglich in guten Verkehrszeiten etwa achtzig Schiffsbeobachtungen ein, also zu jedem Termin nur etwa zwanzig.

Da nun das Wetterbild auf der Atlantikstrecke keineswegs einheitlicher ist als in Europa, da zudem die Schiffsbeobachtungen zahlreiche Fehlerquellen enthalten, zeigt die Ozeanwetterkarte nicht soviel Einzelheiten wie der Führer eines Ozeanluftfahrzeuges wünschen müßte. Er ist also darauf angewiesen, alle erreichbaren Wetterbeobachtungen der um seine Strecke herum befindlichen Schiffe einzuholen. Gerade auf

dem südatlantischen Abschnitt kann es jedoch oft genug vorkommen, daß nur ganz wenige oder gar keine Schiffe innerhalb des Langwellenbereichs stehen. Dann ist das Luftfahrzeug zur Ergänzung der ihm von Hamburg übermittelten Großwetterlage auf seine eigenen Feststellungen angewiesen.

Mit dem bloßen Auge kann man sich nun erfahrungsgemäß eine Anzahl meteorologischer Daten schon verhältnismäßig leicht beschaffen. So zeigt der Seegang dem Kenner Richtung und Stärke des Windes an, wenigstens für die unteren Schichten. Da die Höhe des Seegangs vom Flugzeug aus kaum zu erkennen ist, dienen die Farb- und Helligkeitsgrade dabei als Merkmal. Die scharfe Begrenzung der weißen Schaumköpfe zeigt z. B. bei stärkerem Wind die Leeseite an, während auf der dem Wind abgekehrten Seite sich Schaumfahnen auseinanderziehen. Wenn die Windgeschwindigkeit über 50 km/Std. beträgt, so ziehen sich lange Schaumstreifen in der Windrichtung hin (37).

Auch durch Wolkenbeobachtung kann das meteorologische Material vervollständigt werden. So läßt zuweilen ein Tiefdruckgebiet sich schon auf 1000 km Abstand erkennen, wenn konvergierende Cirren mit dem folgenden Vorderrande des Cirrostratusschirms auftauchen (38). Zerrissene, in großen wirbelartigen Gebilden absinkende Cumuluswolken im Lee einer Steilküste deuten auf starke Böenbildung, stark aufquellende Cumulonimbusstürme kennzeichnen — nach Feststellung Seilkopfs — starke vertikale Austauschströme. Ein Kaltlufteinbruch kündigt sich mit der charakteristischen „Böenwalze" an.

Dazu kommen die instrumentellen Beobachtungen, die das Ozeanflugzeug anstellt. Immler gab zuerst die Methode an, instrumentell die Windverhältnisse einwandfrei zu bestimmen. Sie wurde später nach Coutinho benannt, weil dieser sie entwickelt und auf seinem ersten Ozeanflug nach Südamerika (1922) praktisch erprobt hat. Sie beruht auf Abtrift- und Geschwindigkeitsmessungen in verschiedenem Kurs.

Von großer Wichtigkeit ist weiterhin für den Piloten die stete Kenntnis der Lufttemperatur in Flughöhe. Sie zeigt das Aufstoßen auf einen anderen Luftkörper an, läßt die Gefahr der Vereisung rechtzeitig erkennen oder ermöglicht einen Rückschluß auf etwa ungenügende Motorkühlung in warmen Schichten.

Mit dem Einsatz des Flugzeugstützpunktes Dampfer „Westfalen" zwischen Britisch Gambia und Natal hat der Transatlantikverkehr eine weitere wichtige meteorologische Hilfsstation aufzuweisen. Professor Seilkopf hat selbst die ersten Beobachtungen auf der „Westfalen" durchgeführt und eine Flugwetterwarte dort eingerichtet, die neben der meteorologischen Sicherung der Luftverkehrsstrecke umfangreiche Forschungen betreibt.

Über das Klima des Atlantischen Ozeans besitzen wir in erster Linie das reiche Material, das wir der Schiffahrt verdanken. Es ist in Handbüchern, Seeatlanten und Monatskarten der Deutschen Seewarte und ähnlicher Institute des Auslands verwertet, zusammen mit den klimatologischen Feststellungen der atlantischen Inselstationen. Bei weitem die glänzendste Darstellung gibt G. Schott in seiner Geographie des Atlantischen Ozeans (allg. Lit. Nr. 66). Danach ergibt sich in kurzem Umriß etwa folgendes Bild.

Das Klima des Atlantischen Ozeans wird durch die beiden Hochdruckgebiete der Roßbreiten bestimmt, zwischen denen sich die Äquator-Tiefdruckrinne hinzieht. Diese reicht von dem nordafrikanischen Tiefdruckgebiet hinüber zu einem südamerikanischen Tief, das über dem Amazonasbecken lagert. Die Luftmassen strömen nun von den Hochdruckgebieten der Roßbreiten nach der tropischen Tiefdruckrinne, wobei infolge des Ablenkungsgesetzes NO- und SO-Passat entstehen. Die Tiefdruckrinne selbst wird von den Mallungen beherrscht, von schwachen, umlaufenden Winden, die aber gelegentlich stoßweise als Böen auftreten.

Der jahreszeitliche Wechsel vollzieht sich nun dergestalt, daß die Tiefdruckrinne ebenso wie die Roßbreitenhochs sich verlagern. Im Nord-Winter bis Frühjahr befindet sie sich am weitesten südlich, das Tief verbindet dann etwa den Golf von Guinea oder Liberia mit der südlichsten Zone vor der Mündung des Amazonas. Im Laufe des Frühlings verschiebt sich das Tief mit dem Roßbreitenhoch in nördlicher Richtung, im Nord-Sommer liegt dann der „meteorologische Äquator" weiter nordwärts, das Tief verläuft im Sommer etwa von Kap Verde bis nach Cayenne. Die Nordgrenze des NO-Passats beginnt dann bisweilen schon an der portugiesischen Küste, hört dafür aber bereits bei den Kap Verdischen Inseln auf. Im Nordsommer liegt südlich des NO-Passats die breite Kalmenzone; sie ist im Nordwinter sehr schmal, oft findet sogar ein fast unmittelbarer Übergang vom NO-Passat zum SO-Passat statt. Der SO-Passat tritt im Nordsommer weit über den Äquator nach Norden und wird daher in das afrikanische Tief hereingesogen, sodaß er als südwestlicher oder auch westlicher Wind auftritt, der ganzjährig, besonders aber im Nord-Hochsommer (auch im Winter, nur mit geringerer Ausdehnung nach W und N), als westafrikanischer SW-Monsun weht und das leere Kalmendreieck, mit seiner Basis in der äquatorialen Küsten Westafrikas von Kap Verde etwa bis zum Gabun und seiner Spitze in rund 35° westl. Länge, 5° nördl. Breite, ausfüllen hilft.

Die mittleren Geschwindigkeiten der Winde auf dem Atlantischen Ozean betragen: NO-Passat 25—35 km/Std.; SO-Passat 20—30 km/Std.; Südwestmonsun 10—25 km/Std.

Die geographische Verteilung der Stürme auf dem Atlantischen Ozean läßt uns nach Schott zu allen Jahreszeiten eine Zunahme ihrer Häufigkeit von den Tropen nach den höheren Breiten hin erkennen. Wenn wir Windstärken von 8 und darüber nach der Beaufort-Skala als Sturm rechnen, so bleibt sturmfrei ein äquatoriales Gebiet, das von der Nordostküste Südamerikas hinüber nach der zwischen Kap Palmas und der grossen Fisch-Bai und der Kunene-Mündung gelegenen afrikanischen Küste reicht; die Gewitterböen der Kalmenzone und die Tornados des Golfes von Guinea sind dabei nicht als Stürme berücksichtigt. Im Südatlantischen Ozean muß man Stürme an seiner westlichen Seite von der La Plata-Mündung ab gewärtigen. Die sehr seltenen Stürme in den Passat-Gebieten sind meistens nur Verstärkungen der normalen Passat-Strömung. Orkane oder tropische Wirbelstürme fehlen im atlantischen SO-Passat gänzlich. Die im NO-Passat auftretenden Wirbelstürme sind ebenfalls sehr selten, ihre Zugrichtung geht von SO nach NW, und ihre Ursprungsstelle ist höchstwahrscheinlich in dem äquatorialen Windstillengürtel südwestlich von den Kap Verdischen Inseln zu suchen.

Der Luftverkehr nach Südamerika muß nun vor allem Kenntnis der immerfort schwankenden Grenzen dieser Luftströme haben, um den günstigsten Weg über den Atlantik zu finden.

Schon vor mehr als zwanzig Jahren begannen Hergesell, Wenger und das Vermessungsschiff „Planet“ die Erforschung der atlantischen Höhenwinde, aber hauptsächlich auf dem wichtigen Ozeanabschnitt, der für den Verkehr nach Nordamerika in Betracht kommt. Außerdem ließ die Deutsche Seewetterwarte dort von 1906—1911 weitere Höhenwindmessungen vornehmen. Als die Entwicklung der Luftfahrttechnik auch Ozeanflüge in das Bereich des Möglichen rückte, begann die Deutsche Seewetterwarte die systematische Erkundung des ozeanischen Luftgebiets. Mit ungeheuren Opfern wurden die Forschungsfahrten des „Meteor“ möglich gemacht, von denen drei auf die Südatlantik-Luftfahrtstrecke entfielen. Von 1925 bis 1927 haben die Deutsche Atlantische Forschungsexpedition der Reichsmarine und der Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaft zahlreiche Höhenmessungen durchgeführt, die dem Luftverkehr zwischen Europa und Südamerika dienen. Zur Sicherung des transatlantischen Luftverkehrs mußten diese stichprobenartigen Versuche jedoch noch lange Zeit fortgeführt werden, um ein vollständiges Bild vom Stromfeld der Luft auf der Amerikastrecke zu erhalten. In enger Zusammenarbeit mit den großen Schiffahrtsgesellschaf-

ten richtete daher die Deutsche Seewarte seit 1928 sechs Höhenwindmeßstellen auf großen Dampfern ein, und zwar zwei für die nordamerikanische Strecke, eine auf der Strecke nach Cuba—Mexiko, die übrigen drei auf der Südamerikalinie nach La Plata. Bis Dezember 1932 ließen auf diesen Stationen die Offiziere der Handelsschiffe insgesamt 3000 Pilotballons steigen und mit dem Theodoliten verfolgen. Die Ergebnisse wurden regelmäßig drahtlos der Seewarte übermittelt.

Diese Ergebnisse konnten bei einzelnen Ozeanflügen schon unmittelbar verwertet werden. Nach Angaben von Seilkopf trafen z. B. während der dritten Heimreise des „Graf Zeppelin" aus Brasilien im Oktober 1931 aus dem Abschnitt zwischen 4° südl. Br. und 7° nördl. Br. vier Höhenwindmessungen der Dampfer „Cap Arcona" und „Sierra Ventana" ein. Aber auch für die Südamerikaflüge der Lufthansa bildeten diese Höhenwindmessungen brauchbare Unterlagen.

Abgesehen von dieser meteorologischen Bedeutung aber vervollständigten diese Versuche unser klimatologisches Bild. Die Deutsche Seewarte hat neben anderen kartenmäßigen Unterlagen für die Luftnavigation (39) beispielsweise aus dem bis 1931 gesammelten Material die Häufigkeit der Windrichtungen bestimmt, und zwar für Sommer und Winter getrennt. Die Berechnungen sind für drei verschiedene Höhenstufen (bis 500 m, 1500—2000 m, 6000—7000 m) durchgeführt und in besonderen Karten niedergelegt.

Von besonderer Wichtigkeit für den Transatlantikverkehr ist hier die Feststellung der Strömungsunterschiede in den einzelnen Höhenschichten. In 500 m Höhe zeigt die Sommerkarte auf dem Verkehrsweg nach Südamerika, 5°—25° nördl. Br., am häufigsten nordöstliche Winde. Auf dem Wege über den Atlantik, südlich des 5. Breitengrades nördl. Br. lassen die nordöstlichen Winde nach. Um den Äquator herum sind bereits südöstliche Winde am häufigsten. Je weiter es nun nach Süden geht, umso mehr steigt die Häufigkeit der südöstlichen Winde, bis schließlich (zwischen 15° und 20°) vor der brasilianischen Küste wieder nordöstliche Winde überwiegen.

In 1500—2000 m Höhe zeigt die Karte das Vorherrschen der nordöstlichen Winde auf einem viel kleineren Teil der Südamerikastrecke, nämlich nur zwischen 15° und 25° nördl. Br. (statt oben 5°—25°). Südlich der Kap Verdischen Inseln bis 5° südl. Br. ist statt der genannten nordöstlichen Winde jetzt eine rein östliche Strömung vorherrschend. Auch an der brasilianischen Küste treten in dieser Höhenlage die sonst beobachteten nordöstlichen Winde stark zurück.

In 6000—7000 m Höhe überwiegt ebenfalls auf der Südamerikastrecke unterhalb der Kap Verdischen Inseln die östliche Strömung.

Zwischen 5° und 15° südl. Br. hält sich auch hier, wie auf den anderen beiden Höhenstufen hauptsächlich Südostwind. Weiter südlich, an der Küste aber, wo in 500 m Höhe NO-Winde zu sehen waren, in 1500 m schon ihr Nachlassen spürbar ist, stehen jetzt ausgesprochen südwestliche Höhenwinde voran.

Man braucht kaum hinzuzufügen, was solche Erkenntnisse für die Navigation eines Luftfahrzeuges bedeuten, denn natürlich wird der Pilot danach den Kurs und die Höhenschicht so wählen, daß er mit großer Wahrscheinlichkeit günstigen Wind erwarten kann.

Die Winterkarten zeigen in der Höhenschicht bis 500 m ein verändertes Bild, südlich der Azoren überwiegen jetzt Ostwinde (statt nordöstlicher Winde). An der Küste Brasiliens ist ein stärkeres Einströmen nach dem Festland zu verzeichnen, dort herrscht jetzt Sommer mit tiefem Luftdruck. Daher zwischen 10° und 15° südl. Br. östliche Winde, bis 25° südöstliche, statt der auf der Sommerkarte verzeichneten nordöstlichen Winde. Der Unterschied zur höheren Zone ist gering, nur an der Brasilküste südlich von 15° südl. Br. treten oberhalb der südöstlichen Tiefwinde nordwestliche Höhenwinde hervor. In 6—7000 m Höhe hat man verhältnismäßig unzureichende Winterwerte erhalten. Wie es scheint, überwiegen südlich der Kap Verdischen Inseln in dieser Höhe westliche Ströme, über dem Äquator stellt man am häufigsten Südwestwinde fest, während an der brasilianischen Küste, südlich des 15. Breitengrades, zu den vielen Südostwinden ebenso zahlreiche Nordwestwinde kommen.

Die Bewölkung verläuft auf dem Ozean (nach Schott) sehr einfach, im Gegensatz zur zeitlich und örtlich sehr unregelmäßigen Verteilung auf dem Festland.

Winde, die wie die Passate in Höhenluft wurzeln und von höheren geographischen Breiten nach niedrigeren wehen, sind im allgemeinen trocken, weil mit zunehmender Temperatur die Luft immer größere Mengen von Wasserdampf enthalten kann, ohne daß es zur Kondensation, zu Wolken und Niederschlägen kommt. Umgekehrt unterliegen Winde, die wie die westlichen Winde der mittleren Breiten Luft polwärts bewegen, einer Abkühlung und neigen daher zu starker Wolkenbildung und häufigen Niederschlägen. (Die Abkühlung kann ferner durch vertikale, aufwärts gerichtete Bewegung des Luftstroms eintreten).

Diesen Gesetzen entsprechend bilden die Passatzonen auf dem Ozean die Gebiete relativ geringster Bewölkung: nur 4.5—5.5 Teile des zehnteilig gedachten Himmelsgewölbes sind im Jahresdurchschnitt an den einzelnen Tagen mit Wolken bedeckt, und es findet sich sowohl im NO- wie im SO-Passat je eine Zone, in der die Bewölkung sogar unter 4.0

herabsinkt, auf den Kanarischen Inseln bis auf 3.3 im Jahresdurchschnitt. Zwischen beide Passate schiebt sich der wolkenreiche äquatoriale Gürtel der Kalmen und des SW-Monsuns ein, der im Mittel zwischen 2° und 8° nördl. Br. angetroffen wird und am Gabun unter dem Äquator mit mit 7.9 ein Maximum der Himmelsbedeckung erreicht. Gegenüber, auf der anderen Seite des Ozeans, an der Amazonas-Mündung, bringt es der Ostpassat in Parà nur auf 5.2.

Auch die regionale Verteilung der atlantischen Niederschläge kann als bekannt gelten, wenigstens ihren Grundzügen nach, wenn schon der Verlauf der Linien gleicher Regenmengen auf dem Atlantischen Ozean noch außerordentlich unsicher ist. Der äußere NO- und der äußere SO-Passat stellen die atlantischen Wüstenzonen dar, weil in ihrem Bereich die im Laufe des Jahres fallenden Regenmengen nur wüstengleiche Beträge erreichen. Die klimatischen Bedingungen der Sahara setzen sich zwischen den Kanarischen Inseln und Kap Verde weit in den Ozean hinaus fort; auf der Schiffahrtstrecke von Las Palmas nach St. Vincent kann man im Jahre nur auf 25—50 Tage rechnen, an denen etwas Regen fällt. Es sind, da direkte Messungen der Regenhöhe auf dem Meer immer nur ganz vereinzelt ausgeführt werden, bisher hauptsächlich die Regenhäufigkeiten, d. h. die wahrscheinliche Anzahl der Tage mit Regen auf je 100 Tage oder auf das Jahr, ermittelt worden; indem man dann für die verschiedenen Windgebiete den täglichen Ertrag eines Regentages abschätzt, gelangt man zur Möglichkeit der ganz ungefähren Berechnung der Niederschlagshöhen auf dem Meere. Folgendes sind die von Supan für den Atlantischen Ozean angegebenen „Regendichten" eines Regentages in mm Höhe:

N.-Br.				S.-Br.				
52-40°	40-30°	30-12°	12-0°	0-4°	4-17°	17-42°	42-51°	51-60°
9.7 mm	2.7 mm	1.3 mm	19.6 mm	13.3 mm	2.0 mm	5.2 mm	3.3 mm	3.1 mm

Ein Regentag im atlantischen NO-Passat ergibt hiernach durchschnittlich nur etwa 1,3 mm. Multipliziert man diesen Wert mit 25 oder 50, so kommt man auf 32,5 bzw. 65 mm Regen als Jahresergebnis zwischen Las Palmas und St. Vincent. Die Kanarischen Inseln bringen es auch nur auf rund 300 mm, die Kap Verdischen Inseln auf 277 mm Jahresdurchschnitt (Madeira hat bereits 683 mm Niederschläge im Jahresdurchschnitt). Wir müssen annehmen, daß sich zwi-

schen die beiden nur rund 1700 km von einander entfernten, ganz verschiedenen Regengebiete der Inseln eine schmale Zone von fast vollkommener Regenfreiheit einschiebt.

Noch dürrer, wüstenhafter erscheint der atlantische SO-Passat auf der Ostseite des Ozeans. Zwischen die beiden atlantischen Passate aber schiebt sich die äquatoriale Regenzone ein, fast durchweg auf nördlicher Breite vom Amazonasgebiet querüber zur Sierra Leone-Küste gestreckt, und man schätzt, daß hier überall mehr als 1000 mm Regen im Jahre fallen. Da in dem an sich trockenen SO-Passat die auf rund 4° südl. Br. gelegene, sehr kleine, aber hoch aufragende Insel Fernando Noronha bei starken Schwankungen in den Einzeljahren durchschnittlich 1450 mm Niederschläge empfängt, muß man wohl für den Kalmengürtel, selbst auf der hindernisfreien See, mindestens 1500 mm annehmen; erhebliche Flächen nach der westafrikanischen wie nach der nordbrasilianischen Seite hin dürften 2000 mm und mehr als Jahressumme zu verzeichnen haben.

Die äquatoriale Monsunregion ist auf See und an den Küsten äußerst regenreich, weil der Monsun von niederer nach höherer Breite weht und deshalb seinen Wasserdampfgehalt leicht abgibt. Kein Nebel, aber schwere, schwarze Regen- und Böenwolken während eines großen Teiles des Jahres, besonders von Juni bis Oktober, lassen die Sonne nicht durchkommen. Draußen auf dem Ozean fällt die größte Menge des Regens in dem bereits erwähnten Band der Windstillen und Mallungen zwischen NO-Passat und SW-Monsun. Freetown in Sierra Leone hat 4420 mm Niederschlag im Jahr, dagegen bringt es Bathurst am Gambia nur mehr auf 1330 mm, und das an der Senegalmündung gelegene St. Louis hat, da im Grenzgebiet von Monsun und Passat, bei vorwiegend nordöstlichen Winden gar nur 422 mm Regensumme im Jahr aufzuweisen. Von den 4420 mm in Sierra Leone gehen nicht weniger als 3600 mm in den genannten fünf Monaten nieder.

Die Region der SW-Monsune ist auch reich an Gewittern, die im Passat fehlen. Die elektrischen Entladungen treten nicht während der stärksten Entwicklung des Monsuns, im Hochsommer, am häufigsten auf, sondern im Frühjahr und Herbst, also vor dem Beginn und nach dem Ende der Regenzeit, wobei die Windstillen am Grenzgebiet zum NO-Passat eine bevorzugte Gegend ihres Auftretens darstellen. Beachtenswert ist die ausgeprägte tägliche Periode dieser Gewitter auf dem Ozean: während an Land meist die Nachmittagsstunden, etwa von 15.00 bis 18.00 Uhr, das Maximum der Häufigkeit von Gewittern in sich schließen, bilden die Gewitter in der Äquatorialzone des Atlantischen Ozeans ganz überwiegend nächtliche Erscheinungen.

Eine verhängnisvolle Rolle für die Schiffahrt spielte der Küstennebel im Bereich des kalten Auftriebwassers der marokkanischen und besonders der südwestafrikanischen Gewässer.

Von den Küsten abgesehen, kommt der eigentliche Wassernebel in den tropischen Gebieten kaum vor. Wohl aber finden sich dort öfters Trübungen der Luft, Staubfälle, die am häufigsten im Winter und Frühjahr (Maximum Februar) auftreten. Nicht selten werden aus der Sahara bei starkem ablandigen, also sehr östlichem Passat auf die zwischen den Kanarischen und den Kap Verdischen Inseln gelegenen Ozeanflächen hinaus dicke, Tage und Wochen sich haltende und erneuernde Wolken von Wüstenstaub hinausgetrieben, welche die Atmosphäre trüben, sodaß man noch mittags die Sonne nur als blutrote, matte Scheibe sieht und die Sichtigkeit der Luft auf ein bis zwei Seemeilen beschränkt sein kann. Den Höhepunkt erreicht die Erscheinung, wenn braunroter Staub auf den durch die Zone fahrenden Schiffen zum Niederschlag gelangt.

4. Anwendung dieser Erkenntnisse in der Navigation.

Fragt man sich nun, welche von den geschilderten Schwierigkeiten vor allem für die Strecke Europa—Südamerika in Betracht kommen, so lautet die Antwort erfreulich günstig.

Diese Gunst der meteorologischen Verhältnisse wurde schon bei den ersten Versuchen der Deutschen Lufthansa auf der Teilstrecke Cadiz—Las Palmas 1929 erkannt. Es zeigte sich, daß diese erste Etappe nach Südamerika mit ausschließlich terrestrischer Navigation sicher beflogen werden kann. Zu Kontrollzwecken und auch zur Schulung der Besatzung wurden dabei astronomische Beobachtungen durchgeführt, die eine durchschnittliche Kursgenauigkeit von $\pm$ 15 Seemeilen ergaben.

Die astronomische Navigation erwies sich indes in 20 von 100 Fällen als undurchführbar und wurde im folgenden Jahr durch Funkeigenpeilung ergänzt. Als Endergebnis der bis 1931 durchgeführten Versuchsflüge, die sich schließlich bis Britisch Gambia ausdehnten, ist folgendes wichtig: Die Probeflüge haben gezeigt, daß die Strecke Cadiz—Las Palmas zu jeder Jahreszeit täglich beflogen werden kann, und zwar auf dem Hinflug ohne jede Zwischenlandung infolge des regelmäßig herrschenden Nordostpassats. Für den Rückflug war wohl gelegentlich eine Zwischenlandung nicht zu vermeiden, weil damals der Aktionsradius der Maschinen noch nicht groß genug war. Als beste und leichteste Navigationsart wurde direktes Kurssteuern angestrebt und in allgemeinen für durchführbar gehalten (41).

Zielflug auf dem kürzesten Weg ist selbstverständlich der Wunsch eines jeden Piloten. Mit Ausnahme der schon mehrfach erwähnten Dreiecksfahrt von 1930, die von Sevilla im Westbogen über Teneriffa nach den Kap Verdischen Inseln führte, hat auch der Zeppelin für die Hinfahrt nach Südamerika einen derartigen Generalkurs gehalten. Er geht an der nordmarokkanischen Küste mit dem NO-Passat im Südwestkurs vorbei, östlich vom Schiffahrtskurs, um etwa bei 20° westl. L., auf der Höhe der Kanarischen Inseln, nach SSW umzubiegen, auf die Kap Verdischen Inseln zu. Nach einem Postabwurf über Sao Thiago hielt der „Graf Zeppelin" während des Dreieckflugs direkten Kurs auf die brasilianische Insel Fernando Noronha, also dieselbe Route, die er auch späterhin beibehielt. Da zwischen Kap Verde und dem afrikanischen Festland ein ausgedehntes Tief lagerte, stieß das Luftschiff zunächst allerdings auf südliche Winde, erst südlich vom 10. Breitengrad wirkte sich der NO-Passat wieder aus, um das Luftschiff aber mit 140 km/Std. in die wolkenbruchartigen Regenschauer zu treiben, von denen (auf Seite 9) schon die Rede war. Das Bereich der Kalmen kündigte sich damit an, die um diese Zeit nach Norden verlagerte äquatoriale Tiefdruckrinne, die ihrer Windstillen und Niederschläge halber den Schrecken der Segler bildet. Bei 30° 34' westl. L. wurde der Äquator passiert.

Auch für den Südamerikaflug des Do. X hat sich diese Route schließlich als günstigster Flugweg herausgestellt. Das Flugschiff war im Frühjahr 1931 nach Bubaque im Bissagos Archipel gelangt. Da sich der Start aus technischen Gründen bis Ende Mai verzögerte, geriet es in den Bereich südwestlicher Gegenwinde, ferner ließ die Luftdichte infolge zunehmender Erwärmung und tiefen Druckes nach. Wir haben bereits (auf Seite 12/13) dargelegt, welches Hindernis einem Luftfahrzeug daraus erwachsen kann. Der Do. X war nicht in der Lage, mit der vorgesehenen Betriebsstoffmenge für den Überseeflug zu starten. Unter Zurücklassung großer Brennstoffvorräte brach das Flugschiff jedoch am 30. Mai 1931 nach dem nordwestlicheren Porto Praja (Kap Verdische Inseln) auf, wo die Luftdichte größer war und von wo aus sich noch der Nordostpassat für einen Teil des Kurses ausnutzen ließ (42).

An die Strategie der alten Segefahrer wird man erinnert, die aus ihrer Kenntnis der Windsysteme sowie durch genaue Beurteilung der Wolkenbildungen meteorologisch zu navigieren wußten, nur daß heute der Wetterdienst ein umfassendes Bild von der Entwicklung der Wetterlage vermittelt. Da das Luftfahrzeug sich rascher als jedes Tief vorwärts bewegt, lassen sich Störungszentren vielfach vermeiden. Infolge des Buys Ballot'schen Grundgesetzes, wonach Winde Ausgleichsbewegungen zwischen Zonen verschiedenen Luftdrucks darstellen, die vom höheren zum

niedrigeren Luftdruck hinwehen und deren Richtung durch die Erdrotation abgelenkt werden, sollen Tiefdruckgebiete auf der Nordhalbkugel möglichst im entgegengesetzten, Hochdruckgebiete im Sinne des Uhrzeigers umflogen werden, und zwar im günstigsten Abstand vom Zentrum (allg. Lit. Verz. Nr. 51). Aber trotzdem ist man vor Überraschungen niemals sicher, stets sind Irrtümer möglich. Darum holt der „Graf Zeppelin" während der ganzen Fahrt ununterbrochen Informationen ein.

Als Grundregel der Navigation muß gelten, daß Gegenwinde stärker hemmen als mitlaufende Winde fördern können, und zwar schon deshalb, weil das Luftfahrzeug infolge der Verlangsamung den Gegenwinden länger ausgesetzt bleibt. Aus diesem Grunde kommt für die Rückfahrt von Südamerika nicht dieselbe Route in Betracht wie für die Hinfahrt. Bald hinter Fernando Noronha, etwa wo der 30.° westl. L. den Äquator schneidet, auf der Höhe der Felseninsel St. Paul, verläßt das Luftschiff den alten Kurs, auf dem es im Sommer, wie wir sahen (Seite 19), bis etwa 5° nördl. Br. meist südöstliche Flankenwinde erwarten kann. Nur in über 2000 m Höhe treten an der brasilianischen Küste fördernde Südwestwinde auf. Beim 5.° nördl. Br. etwa gelangt das Luftschiff in den Passatbereich und muß mit so viel Gegenwind rechnen, daß für die Rückreise von Südamerika von vornherein ein Reisetag mehr vorgesehen wird. In 5—6 km Höhe könnte das Luftschiff im Winter vom Äquator an günstige westliche Winde vorfinden (vergl. Seite 20), vom 13.° nördl. Br. an sogar direkten südwestlichen Schiebewind, es ist die Zone des Antipassats. Da das Luftschiff jedoch vorerst nicht genügend Steigfähigkeit besitzt — es fährt gewöhnlich in großem Abstand unter der Prallhöhe, bestenfalls 1500 m über dem Meeresspiegel —, so kommt die Ausnutzung dieser günstigen Höhenwinde für Luftschiffe noch weniger als für das Flugzeug in Frage.

Der rückkehrende Zeppelin passiert den 15.° mit Kurs NNO zehn Längengrade westlicher als der ausfahrende, er durchquert den Kern des Passats und stößt bei Madeira in das nordatlantische Strömungsgebiet hinüber. Zumindest im Winter herrschen dort vorteilhafte Südwestwinde vor. Das ist auch der Grund, weshalb der „Graf Zeppelin" auf seinen Heimreisen nicht die von nördlichen Winden beherrschte Mittelmeerroute einschlägt, sondern von 30° nördl. Br. an Kap Finisterre ansteuert, die nordwestlichste Spitze der Pyrenäenhalbinsel. An dieser Stelle nimmt er Kurs ONO, über den Golf von Biskaya, Frankreich, direkt nach Friedrichshafen zurück (43).

Die Ausnutzung der Winddrehungen mit der Höhe ist bei der Luftfahrt nach Südamerika sogar die Hauptsache: In den Tropen herrscht in

allen Längen desselben Breitengrades fast gleiche Windrichtung, die jedoch mit der Höhe ungeheuer wechselt. Im Mittel hat das Luftfahrzeug auf Hin- und Rückfahrt 50 % Mit- und 50 % Gegenwind, wenn es sich in gleichbleibender Höhe (bis zu max. 5 000 m) aufhält. Kennt aber der Führer die Windverhältnisse und wählt sich die jeweils günstigste Höhe, so hat er im Mittel fast 75 % Mitwind. Bedenkt man, daß die Geschwindigkeiten eines Luftfahrzeuges mit dem Wind und gegen ihn bei nur 7 m/sec. mittlerer Windgeschwindigkeit sich wie 4:3 verhalten, kann man sich ausrechnen, welche Bedeutung für die Wirtschaftsgeographie die Kenntnis der Lufthülle und ihrer Bewegungen hat (allg. Lit. Verz. Nr. 51).

Ist der „Graf Zeppelin", da er ohne Zwischenlandung die Strecke Sevilla—Pernambuco durchführen kann, in seiner Wegwahl hinsichtlich der meteorologischen Navigation ziemlich unabhängig, so muß der Flugdienst nach Südamerika doch noch mit anderen Faktoren rechnen. Seine Route ist an die Landstützpunkte gebunden (auf denen er seinen Betriebsstoff ergänzt; sein Aktionsradius geht heute noch nicht über 2000 km hinaus). So versieht den Postdienst Deutschland—Spanien ein Landflugzeug, die Verbindung Spanien—Kanarische Inseln—Britisch Gambia ist einem Landflugzeug auf Schwimmern anvertraut. In Bathurst (Britisch Gambia) wird die Südamerikapost von einem Flugboot übernommen, das sie unter Verwendung des (bzw. der) schwimmenden Stützpunktes nach Natal (Brasilien) bringt, wo sie wiederum von einem Landflugzeug übernommen wird.

Durch Schaffung des schwimmenden Flugstützpunktes ist es gelungen, weitgehend von den herrschenden Wetter- und Wasserverhältnissen unabhängig zu werden. Die „Westfalen" hat durch die Erfahrung gezeigt, daß man den wechselnden Wetterlagen durch Standortwechsel entsprechen kann.

Nur auf dem zwischen den Stützpunkten liegenden Flugabschnitt bleibt dem Piloten die meteorologische Navigation überlassen. Da es sich bei dem Südatlantik-Dienst in absehbarer Zeit noch nicht um durchgehende Maschinen handeln wird, verteilt sich die Navigationsaufgabe für die Gesamtstrecke auf mindestens drei oder vier Besatzungen.

Das interessanteste Navigationsproblem bietet natürlich der Seeabschnitt Bathurst—Natal, der im großen ganzen auch der französischen Air France-Linie entspricht, die von dem nördlicher gelegenen Hafen Dakar ausgeht. An dieser Stelle reicht das afrikanische Festland am weitesten zum lateinamerikanischen Kontinent hinüber.

B.

Verkehrsgeographie der Flugstrecke Europa-Südamerika

1. Deutschlands Anteil am Verkehrsaufkommen Europa—Südamerika.

Rund 4000 Tonnen Briefpost und 3700 Tonnen Paketpost gehen Jahr für Jahr von Europa nach Südamerika, etwas kleinere Mengen nehmen den entgegengesetzten Weg, Pirath hat genaue Berechnungen angestellt und das jährliche (1925—1929) Verkehrsaufkommen für die Luftverbindung Europa—Südamerika in folgender Tabelle niedergelegt (44).

Jährliches Verkehrsaufkommen.

Verkehrsbeziehungen		Personen I. Klasse	Fracht to	Briefe to	Pakete to
1		2	3	4	5
Gesamteuropa—	hin	10 257	473	2 413	1 000
Südamerika Ostküste	zurück	19 353	575	1 775	200
Gesamteuropa—	hin	—	473	1 449	2 720
Südamerika Westküste	zurück	—	575	104	16
Hiervon sollen auf den Luftverkehr übergehen:					
Gesamteuropa—	1. Annahme	3 %	20 %	5 %	5 %
Südamerika Ostküste	2. Annahme	5 %	50 %	10 %	10 %
Gesamteuropa—	1. Annahme	—	10 %	1 %	1 %
Südamerika Westküste	2. Annahme	—	20 %	3 %	3 %

Damit ergibt sich für den Luftverkehr jährlich:

		gesamt to	Personen	Fracht to	Briefe to	Pakete to
6		10	11	7	8	9
1. Annahme, (die	hin	397	285	142	135	77
ersten 3—5 Jahre)	zurück	353	530	173	90	10
2. Annahme,	hin	866	460	330	285	182
(nach 5 Jahren)	zurück	734	870	403	180	21
1. Annahme	Summe:	750	815	315	225	87
2. Annahme	Summe:	1 600	1 330	733	465	203

Anmerkung: Die Staaten der Ostküste sind Brasilien, Uruguay, Paraguay und Argentinien.

Den Berechnungen Piraths, der also für den Südamerikaluftdienst anfangs nur 6, nach 5 Jahren etwa 13 Prozent des Postanteils erwartet, also nur etwa 87 to (bzw. 203 to) Briefpost und 750 to (bzw. 1600 to) Paketpost, liegen die Erfahrungen zugrunde, die von einzelnen Luftverkehrsgesellschaften mit Südamerika schon gemacht worden sind.

So erobert sich die Air France (Aéropostale) von 1285 to französischer Südamerikabriefpost 32,4 to, das sind 2,5 %. In der französischen Kammer wurde der Umstand schon einmal lebhaft kritisiert, daß die Schnellboote der Aéropostale, deren Ozeanreise eine halbe Million Francs kostet, im Jahre 1928/29 nur 15 kg Post pro Reise durchschnittlich befördert haben (45).

Die von der Air France herausgegebene Übersicht über den Betrieb auf der Strecke „France — Afrique Occ. Fr.— Amérique du Sud" zeigt folgendes Bild *):

*) Die endgültige Verbindung „France—Amérique du Sud" (die Strekke Dakar—Natal vorläufig mit Schnellbooten) wurde im März 1928 vollendet. Diese Linie ist jedoch dem allgemeinen Passagierverkehr nicht geöffnet.

Die oben genannten Ziffern bestehen aus der Gesamtheit des durchgeführten Verkehrs nach und von Afrique Occidentale Française und Amérique du Sud.

Es ist zu bemerken, daß die Verminderung der geflogenen Kilometerzahl im Jahre 1933 darauf zurückzuführen ist, daß seit Gründung

Betrieb

Jahr	Geflogene km	Effektiv		Kilometer	
		Gepäck und Fracht kg	Post kg	Gepäck und Fracht km to	Post km to
1928	1 313 052	4 765	17 683	12 538	90 044
1929	1 433 329	3 599	28 421	13 591	168 284
1930	1 393 572	3 785	33 896	11 732	206 465
1931	1 425 545	6 325	31 056	13 988	200 155
1932	1 445 875	5 752	30 942	13 033	208 833
1933	1 328 484	5 937	37 014	11 892	224 289

Wahrscheinlich wird sich der Anteil erheblich vergrößern, wenn einmal die Air France den Verkehr vollständig mit Flugzeugen betreiben kann und dadurch eine kürzere Reisezeit sowie eine allmähliche erhöhte Regelmäßigkeit erreicht.

Für den Personenverkehr zog Pirath die Zahlen der Pan American Airways heran; insgesamt gingen von 171 305 erster Klasse-Passagieren des Jahres 1930 15,8 % auf den Luftverkehr über. Je nach der erzielten Zeitersparnis und Stärke der Wirtschaftsbeziehungen können nach Pirath aus den bisherigen Verkehrsströmen 3—15 % der Briefpost, 2—25 % der Reisenden erster Klasse dem Luftverkehr zugeführt werden.

Für den Frachtverkehr auf großen Luftstrecken sind bisher nur wenig Beispiele vorhanden. Im Jahre 1931 wurden auf der Transozeanstrecke Nord—Südamerika, im ersten Betriebsjahr der Luftverkehrslinie also, 114 to befördert. Das ist nicht unerheblich, wenn man bedenkt, daß damals der Beförderungspreis 6—7 Mark pro to/km betrug und daß seit der Herabsetzung der Tarife auf 3 Mark pro to/km der Luftfrachtverkehr beträchtlich gestiegen ist. Um dennoch zuverlässige Rückschlüsse zu erzielen, zog Pirath die Ergebnisse des Europa-Luftfrachtverkehrs heran. Sie zeigen, daß hauptsächlich solche Güter sich dem Luftverkehr zuwenden, die einen Wert von mehr als 60 Mark für das Kilogramm haben. Von diesen Mengen wurden 20—55 % als voraussichtlicher Anteil der Luftfahrt zugrunde gelegt.

Wenn das von Pirath berechnete Luftverkehrsaufkommen nun den Verkehrswert darstellt, um den gegenwärtig Deutschland und Frank-

---

der Luftverkehrsgesellschaft Air France am 1. Juni 1933 die Linie Afrique Occ. Fr. und Amérique du Sud abrechnungsmäßig in Casablanca beginnt und nicht, wie früher, in Toulouse.

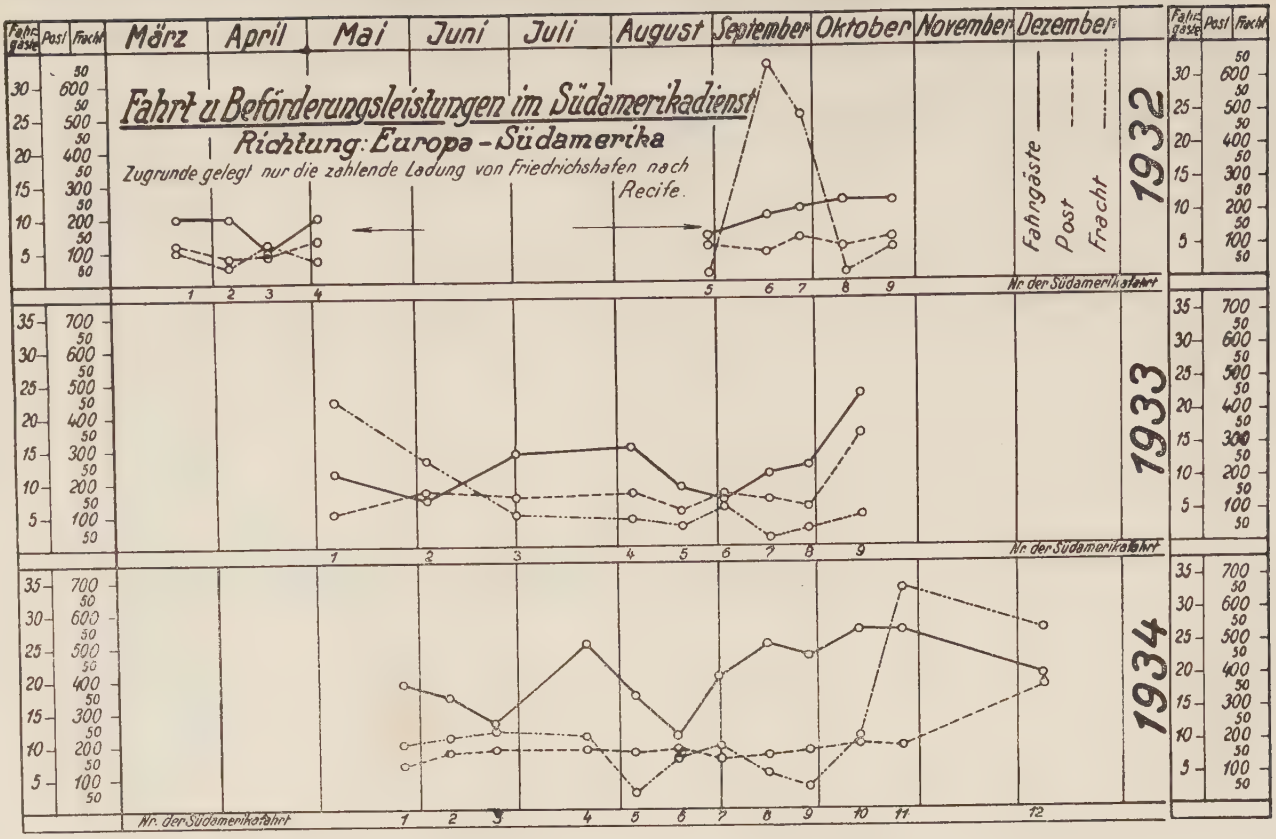
reich ringen, so ergibt sich von selbst die weitere Frage: welchen Anteil hat Deutschland sich an diesem Verkehrsaufkommen bis heute schon sichern können?

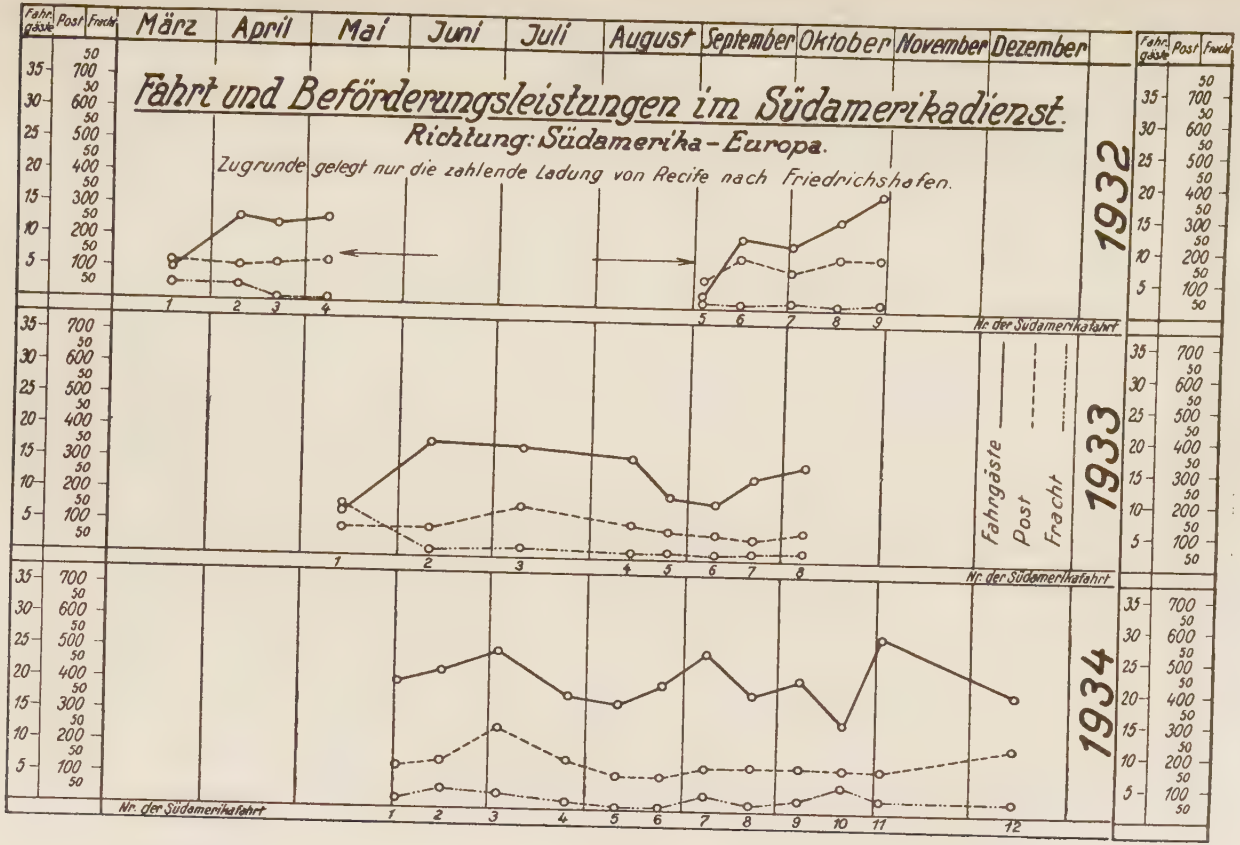
Erst spät erringt der Flugzeugverkehr der Deutschen Lufthansa seinen Anteil am Verkehrsaufkommen nach Südamerika. Die Gründe sind technischer Natur; bekanntlich konnte ein regelmäßiger vierzehntägiger Flugverkehr, über den Atlantikabschnitt mit Flugbooten, erst am 3. Februar 1934 eröffnet werden. Seit Mai 1934 ist er mit dem Zeppelinverkehr kombiniert, in wöchentlichem Dienst sich abwechselnd. Zwar sind die Ergebnisse in Anbetracht der wenigen Monate der Betriebsaufnahme noch dürftig. Aber nicht nur die für diese kurze Zeit beachtliche Steigerung der Durchschnittsladung, sondern auch die glänzenden technischen Betriebsergebnisse lassen auf eine schnelle Erhöhung des Anteils am Verkehrsaufkommen, insbesondere von hochwertiger Post, seitens der Deutschen Lufthansa schließen.

Während nämlich im Februar 1934 der Eröffnungsflug der D.L.H. mit 40 kg Post durchgeführt werden mußte, belief sich die Durchschnittsladung der Flugzeuge im Juni 1934 bereits auf 120 kg Post.

In erster Linie kommen für eine solche Betrachtung des bisherigen Anteils die Verkehrsergebnisse der Zeppelinfahrten in Betracht. Der Zeppelin hat die wichtigsten Voraussetzungen für den Transport hochwertigen Verkehrsgutes, insbesondere auch von Passagieren, bereits erfüllt.

Die Beanspruchung des „Graf Zeppelin", der bei früheren Fahrten (z. B. der 6. Fahrt im Juni 1933) durchschnittlich 120 kg Post, 70 kg Fracht und 8 Personen pro Einzelreise mit sich führte, ist im Laufe des Jahres 1934 (z. B. im Oktober 1934, 10. Fahrt) auf 170 kg Post, 150 kg Fracht und 24,5 Personen pro Einzelreise im Mittel zwischen Hin- und Rückfahrt gestiegen (s. die graphischen Darstellungen „Fahrt und Beförderungsleistungen im Südamerikadienst" auf S. 31 und 32).


Fahrt u Beförderungsleistungen im Südamerikadienst
Richtung: Europa - Südamerika
Zugrunde gelegt nur die zahlende Ladung von Friedrichshafen nach Recife.
März
April
Mai
Juni
Juli
August
September
Oktober
November
Dezember
Fahrgäste
Post
Fracht
1932
1933
1934
Nr. der Südamerikafahrt


Fahrgäste
Post
Fracht
März
April
Mai
Juni
Juli
August
September
Oktober
November
Dezember
Fahrt und Beförderungsleistungen im Südamerikadienst.
Richtung: Südamerika - Europa.
Zugrunde gelegt nur die zahlende Ladung von Recife nach Friedrichshafen.
1932
1933
1934
Nr. der Südamerikafahrt
Nr. der Südamerikafahrt
Nr. der Südamerikafahrt

2. Deutsche Luftfahrtlinien in Südamerika.

Der Aufbau einer Luftverkehrsstrecke bedarf auch rein verkehrstechnisch weitblickender Vorbereitung. Der Plan eines direkten Luftverkehrs zwischen Deutschland und Südamerika ist mehr als zehn Jahre alt. Kein Wunder also, daß schon sehr früh mit den Vorarbeiten begonnen wurde.

Als ersten Anfang muß man vielleicht die Gründung der kolumbianisch-deutschen Luftfahrtgesellschaft betrachten, der „Sociedad Colombo-Alemana de Transportes Aereos", kurz „Scadta" genannt, die Ende 1919 von deutschen und kolumbianischen Kaufleuten ins Leben gerufen wurde. Sie dient zunächst dem inneren Verkehrsbedarf dieses Landes und versah einen regelmäßigen Luftverkehr mit Ganzmetall-Wasserflugzeugen am Magdalenenstrom. Hatte man die Strecke zuerst nur zweimal im Monat beflogen, so dauerte es nicht lange bis der stetig wachsende Verkehr einen täglichen Flugdienst zwischen Barranquilla und Giradot nötig machte. Im Oktober 1929 gliederte die Gesellschaft einen Luftpostdienst zwischen Giradot und Bogota an, sodaß seitdem die Post, wie auch Passagiere von den atlantischen Hafenstädten nach der Hauptstadt Kolumbiens, über 1100 km also, in etwa acht Flugstunden gelangen können.

Außer der Linie am Magdalenenstrom betreibt die Gesellschaft zweimal wöchentlich eine Luftverbindung zwischen Barranquilla und Cartagena, welche seit 1927 bis nach Buenaventura, dem wichtigsten Seehafen des Landes an der pazifischen Küste, verlängert wurde.

Die erste Auslandsstrecke eröffnete die Gesellschaft 1928 an der Pazifikküste und zwar von Buenaventura nach Guayaquil (Ecuador), als Erweiterung der vorher erwähnten Strecke von Barranquilla. Später traten noch weitere Auslandsstrecken hinzu: Barranquilla—Christobal (Panamakanalzone) und Buenaventura—Cristobal. Damit hatte die Scadta sich einen bedeutenden Punkt des Weltverkehrs erobert. Um Eilanschlüsse mit der Europaschiffahrt herzustellen, führte sie schließlich auch noch die Strecke Barranquilla—Ciénaga (Santa Marta) durch, die für Post- und Passagierdienst von großer Wichtigkeit ist.

Eine Tochtergesellschaft der Scadta betreibt im Innern des Landes den Luftverkehr zwischen Bucaramanga und den Magdalenenstromhäfen. Es ist die sogenannte „Cosada" (Compania Santanderana de Aviacion), die sich auf den Staat Santander beschränkt. Beide Gesellschaften zusammen verfügten 1930 bereits über 18 Ganzmetallflugzeuge (Dornier und Junkers), die je 4—10 Passagiere faßten. Kolumbien verdankt der Gesellschaft, die eins der ganz seltenen eigenwirtschaftlichen Luftverkehrsunternehmen darstellt, das dichteste Luftfahrtnetz Südamerikas (46-.

Der planmäßigen Vorbereitung eines Luftverkehrs zwischen Deutschland und Südamerika aber sollte hauptsächlich das 1925 in Brasilien gegründete „Syndicato Condor Ltda". (Condor Syndikat) dienen. Zunächst als Studiengesellschaft von Kolumbien ausgehend, übernahm es daher mit Junkersflugzeugen vor allem den Küstendienst auf der Strecke Pernambuco—Rio de Janeiro—Porto Alegre sowie von Rio de Janeiro südwärts den Lokaldienst an der Küste entlang. Die Strecken Rio Grande do Sul—Uruguayana, Rio Grande do Sul—Porto Alegre, Porto Alegre—Palmeira wurden der 1932 reorganisierten „Varig" (S. A. Empresa de Viacao Aeria Rio Grandense) überlassen, einer von Deutschen geleiteten brasilianischen Gesellschaft, die diese Strecken mit vier Junkersmaschinen befliegt (47).

In diesem Zusammenhang verdient auch die bolivianische Luftverkehrsgesellschaft Erwähnung, der „Lloyd Aero Boliviano", der 1925 mit finanzieller Unterstützung der Junkerswerke entstand. Er betrieb zuerst nur die 400 km lange Strecke zwischen Cochabamba und Santa Cruz, die deshalb große Anforderungen an Besatzung und Material stellte, weil auf ihr ein Höhenunterschied von 3400 m zu überwinden ist. Die Linie ist aber aus dem gleichen Grunde verkehrstechnisch außerordentlich wichtig. Sie verkürzt die Reisezeit zwischen beiden Städten, da es dort keine Eisenbahn gibt, von fast zwei Wochen auf nur zwei Stunden.

Weitere Verbindungen führten bald nach La Paz im Westen, nach Villa Bella im Norden, südwärts nach Yacuiba und nach Corumba im Osten, wo sich der Dienst des Condor Syndikats nach Buenos Aires anschließt (48). 1933 verfügte die Gesellschaft bereits über neun Junkersmaschinen.

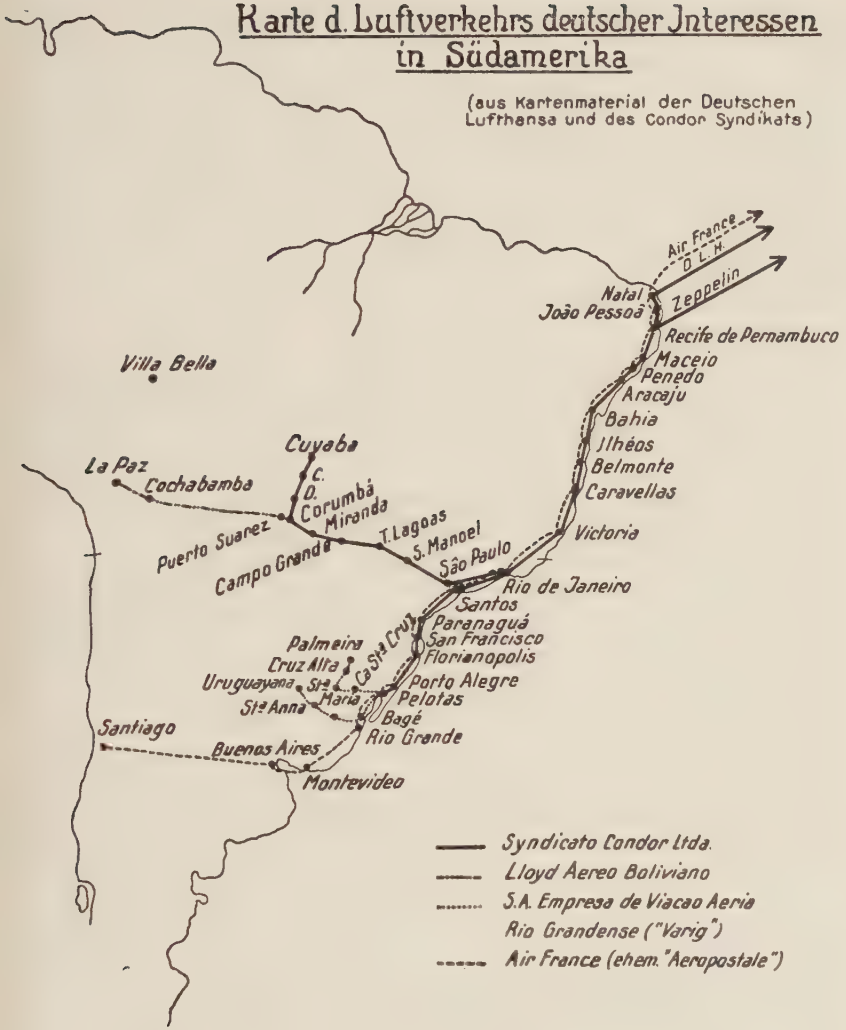
Zur Aufnahme des deutschen Südamerika-Luftverkehrs steht von diesen Gesellschaften das Condor Syndikat vornean. Mit dem Lloyd Aero Boliviano besteht nur ein Anschlußabnehmer- bzw. Zubringerdienst für Bolivien und für Chile.

Das Condor Syndikat hat seinen Sitz in Rio de Janeiro. Da die Küstenlinie den Verkehr zwischen der Landeshauptstadt und dem Süden des Landes erheblich verkürzt, gegenüber Dampfern bis zu 6—7 Tagen, muß zeitweilig der Dienst dreimal wöchentlich durchgeführt werden. Der Flugzeugpark der Gesellschaft umfaßt 2 Dornier-Wale, 1 Dornier-Merkur, 2 Junkers G. 24, 4 Junkers F. 13, 3 Junkers W. 34, insgesamt also 12 Maschinen.

Die nachstehende Karte gibt das Streckennetz dieser wichtigen Luftfahrtgesellschaft wieder (s. S. 35).

Karte d. Luftverkehrs deutscher Interessen in Südamerika

(aus Kartenmaterial der Deutschen Luftrhansa und des Condor Syndikats)



3. Die Streckenführung Europa—Südamerika.

Während der „Graf Zeppelin“ infolge seiner für Erdverhältnisse unbeschränkten Reichweite von der Streckenlänge vollkommen unabhängig ist, erfordert das Flugzeug heute noch sorgfältig ausgestattete Stützpunkte, also eine umfangreiche Streckenorganisation. Für den „Graf Zeppelin“ ist nur in Recife - Pernambuco ein Abholdienst vorgesehen. Dort übernehmen die Flugzeuge des oben erwähnten Condor Syndikats Passagiere, Post und Fracht nach den wichtigen Plätzen nicht nur der brasilianischen Küste, sondern auch von Rio aus landeinwärts nach Bolivien und Chile, wo sie der Lloyd Aereo Boliviano übernimmt. Das entspricht ungefähr dem Zubringer- bzw. Abholdienst der Deutschen Lufthansa in Friedrichshafen.

Die Reichweite eines Nutzlast führenden Flugzeuges beträgt heute im allgemeinen noch nicht mehr als 2000 km. Aus diesem Grunde war es nötig, die etwa 7500 km lange Strecke Deutschland—Südamerika verkehrstechnisch aufzuteilen. Wir haben schon die Versuche erwähnt, die zum Ausbau der ersten Stützpunkte in Cadiz, der südwestlichsten Spitze der Iberischen Halbinsel, und auf der Insel Las Palmas (Kanarische Inseln) führten. Als dritter Stützpunkt wurde der Hafen von Bathurst (Britisch Gambia) gewählt, 1750 km von Las Palmas entfernt. Für den 3100 km betragenden Atlantik-Abschnitt wurde der vom Norddeutschen Lloyd übernommene Dampfer „Westfalen“ als Stützpunkt eingesetzt, der — bis zur Indienststellung des zweiten Stützpunktes „Schwabenland“ — etwa in der Mitte der Strecke kreuzt. Die navigatorischen Hilfsmittel ermöglichen heute ein vollkommen sicheres Ansteuern eines derartigen Zieles.

Die Vorrichtungen zur Aufnahme des Flugzeugs, Brennstoffversorgung und zum Weiterstart sind Meisterwerke der deutschen Technik. Das Flugzeug läuft auf das Kiwull'sche Stausegel bzw. das Schleppsegel System Heine auf, eine künstliche Landebahn, die der Dampfer mit Volldampf hinter sich herschleppt. Die durch den Wasserwiderstand gestraffte Segelbahn bildet eine schiefe Ebene auf das Heck. Nachdem das Flugzeug so aus dem Bereich des Seegangs herausgelangt ist, nimmt ein Kran die ruhig dastehende Maschine an Bord. Sogleich nach der Betriebsstoffauffüllung ist sie wieder startbereit. Auf einer Gleitschiene wird sie zum Bug des Schiffes befördert auf das Heinkel-Großkatapult, das in der Lage ist, Flugzeuge bis zu 14 to Gewicht abzuschleudern. Auf der 35 m langen Anlaufstrecke erhält nun das Flugboot unter Wirkung von 15 000 PS eine derartige Geschwindigkeit, daß es mit 150 km/St. die „Westfalen“ hinter sich läßt.

Der planmäßige Verkehr spielt sich daher folgendermaßen ab: Ein Heinkel-Schnellverkehrsflugzeug „Blitz" (He 70), ein Landflugzeug mit einziehbarem Fahrgestell, das eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 325 km aufweist, (Höchstgeschwindigkeit 380 km), verläßt jeden zweiten Sonnabend 14.30 Uhr den Flughafen Böblingen (Stuttgart) und trifft noch am gleichen Tage in Cadiz bzw. Sevilla ein. Am Sonntag erreicht die Südamerikapost mittels dreimotorigem Junkers „Ju 52"-Flugzeug auf Schwimmern Las Palmas, um am Montag in Bathurst einem Dornier „Wal"-Flugboot übergeben zu werden, das am Dienstag noch bei Tageslicht den Dampfer „Westfalen" erreichen soll und am Mittwoch in Natal landet. (Seit Indienststellung der „Schwabenland" im September 1934 sind die beiden schwimmenden Stützpunkte so verteilt, daß der eine in der Nähe der afrikanischen, der andere in der Nähe der brasilianischen Küste kreuzt.)

In der Praxis wird die hier vorgesehene Flugzeit von fünf Tagen meist durch Nachtflüge um ein bis eineinhalb Tage verkürzt. In Natal übernimmt, wie auch beim Luftschiff „Graf Zeppelin" in Pernambuco, das Condor Syndikat den Verteilungsdienst, sodaß die Sendungen planmäßig am Donnerstag in Rio de Janeiro eintreffen, am Freitag in Montevideo und Freitagabend bzw. Sonnabend früh in Buenos Aires.

Es ist nun wichtig, diesen planmäßigen Leistungen, die das Luftschiff „Graf Zeppelin" mit einer Gesamtreisedauer von 71 $^1/_2$ Stunden Hinfahrt und 81 $^3/_4$ Stunden zurück (Friedrichshafen—Pernambuco, Durchschnitt der direkten Fahrten 1933) noch übertrifft, die Ergebnisse des französischen Luftfahrtkonkurrenten einmal gegenüberzustellen.

Die Streckenführung der Air France ist auch noch von anderen als rein betriebstechnischen Faktoren abhängig. Sie geht durch das große französische Kolonialgebiet und faßt von vornherein auch den Postdienst für den afrikanischen Abschnitt mit ins Auge. Allein zwischen Tanger—Dakar werden sieben Flughäfen mitversehen, die den Hauptanteil der Postladung erhalten.

Die ganze Strecke Toulouse—Rio de Janeiro, also 10 000 km, wird in Etappen betrieben bei mehrmaligem Flugzeugwechsel. Die wöchentliche Luftpost verläßt am Sonntag Toulouse, legt die Strecke bis Dakar (4695 km) in 24 $^1/_2$ Flugstunden (195 km/Std.) mit Landflugzeugen zurück. Man muß hier bemerken, daß dieser Streckenabschnitt mit besonderen Gefahren verknüpft ist: Unwirtliche Wüsten, Felsgegenden ohne Notlandemöglichkeit, dann weite ununterworfene Zonen, wo Notlandung gleichbedeutend mit Tötung durch Eingeborene, mindestens mit Gefangennahme und kostspieligem Loskauf wäre. Bei dem heutigen Stand der Streckensicherung ist eine Notlandung auf offener See weitaus vorzuziehen.

Die Strecke ist außerdem reich an Nebel und den gefürchteten afrikanischen Sandstürmen. Die Air France hat dadurch schon beträchtliche Einbuße an Mannschaft und Material gehabt.

Wenn trotzdem auf diesem Abschnitt ausgezeichnete Geschwindigkeiten erzielt werden können, so liegt das an einer vorzüglich arbeitenden Streckenorganisation. Um den großen Zeitverlust einzusparen, der vor allem beim Tanken entsteht, wird jede Maschine nur für einen Streckenabschnitt von 600—1000 km eingesetzt. Innerhalb von nur fünf Minuten erfolgt dann die Übergabe der Ladung an eine schon startbereite zweite Maschine; oft steigen auch Pilot und Funker mit um.

Wenn die französische Luftpost am zweiten Flugtag, am Montag also Dakar erreicht, wird sogleich die Verladung auf das Atlantik-Schnellboot besorgt, das unmittelbar nach Landung des Flugzeugs in See sticht. Mit der Überquerung des Ozeanabschnitts gehen dann gut drei Tage — 80 Stunden — verloren. Erst Freitag trifft die Luftpost an der brasilianischen Küste ein. Den weiteren Abholdienst versehen in Südamerika die Tochtergesellschaften der Air France (Aéropostale), z. B. die „Companhia Aeronautica Brazileira" in Rio de Janeiro, die „Aeroposta Argentina" in Buenos Aires und die „Aeroposta Uruguaya". Die Gesamtbeförderungszeit beträgt daher für die französische Luftpost noch immer drei Tage mehr als programmgemäß für die deutsche, vier Tage mehr als für die Luftpost des „Graf Zeppelin".

Nun wurde bereits erwähnt, daß auch die Air France mit Eifer die Vorbereitung eines direkten Flugverkehrs nach Südamerika unternimmt. In Anbetracht des vorzüglichen Pilotenmaterials und der unbegrenzten Mittel, die der Gesellschaft zur Verfügung stehen, erscheint die Durchführung dieses Planes möglich. Vorerst scheint es allerdings an geeigneten Konstruktionen zu fehlen. Das Kurierflugzeug „Arc-en-Ciel" (Regenbogen) hat indes unter Führung des erstklassigen Piloten Mermoz verschiedentlich Transozeanflüge ausgeführt und zwar mit eindrucksvoller Geschwindigkeit. Die Strecke Toulouse—Rio wurde in fünf Etappen zurückgelegt, bei viermaligem Maschinenwechsel, und erforderte insgesamt nur 60 Flugstunden sowie 4 Stunden Zeitverlust durch Landezeiten. Die Beförderungsdauer der Luftpost betrug bei diesen Flügen nur insgesamt 64 Stunden für die 10 000 km Toulouse—Rio.

Die Streckenführung der französischen Fluglinie über den Ozean nimmt St. Louis (Senegal) als Ausgangspunkt. Die Verkehrszeiten stellen sich nunmehr etwa folgendermaßen: Toulouse—St. Louis 24 $^1/_2$ Stunden, St. Louis—Natal 19 $^1/_2$ Stunden, Natal—Rio 16 Stunden.

Trotz solcher Einzelleistungen ist die Air France noch nicht zum regelmäßigen Einsatz von Flugzeugen übergegangen in der Erkenntnis,

daß die französischen Konstruktionen einen Allwetterbetrieb noch nicht erlauben. — Eröffnung dieses Dienstes ist jedoch für „allernächste Zeit" vorausgesagt. (Laut „Air France", Mai 1934). — Erst bei dem Wettbewerbsflug des „Regenbogen" im Mai 1934 gegen den „Graf Zeppelin", bei dem das französische Flugzeug etwa zur gleichen Zeit startete und tatsächlich rascher nach Südamerika kam als das weit schwerfälligere Riesenluftschiff, mußte Frankreich erkennen, wie sehr sein Amerikaflugverkehr noch im argen liegt. Denn während der Zeppelin programmgemäß wieder nach Europa zurückkehren konnte, blieb dem „Regenbogen" nichts weiter übrig als in Natal zu bleiben und auf günstiges Wetter zu warten.

4. Zeitersparnis und Regelmäßigkeit.

Drei Grundforderungen stellt der Benutzer einer Luftlinie an das Verkehrsunternehmen: erstens will er möglichst viel Zeit gewinnen, zweitens will er über die Abgangs- und Ankunftszeiten unterrichtet sein und drittens verlangt er höchste Regelmäßigkeit bei voller Sicherheit.

Den entscheidenden Vorzug des Luftverkehrs sieht die Geschäftswelt in der gewaltigen Zeitersparnis, die sie erzielen kann. Wenn ein Brief oder eine Ware bisher mit dem Dampfer von Hamburg bis Rio de Janeiro volle 16 Tage benötigte (12—14 Tage die schnellsten Dampfer der „Cap Arcona" Klasse der „Hamburg-Südam.-Dampfschiff.-Ges."), so spart der Zeppelinverkehr 12 Tage Beförderungszeit, das Flugzeug in der Praxis 13. Zum Vergleich sei auch die Zeitersparnis der Air France hier angeführt, sie beträgt, da der Südatlantik-Abschnitt noch nicht auf dem Luftweg zurückgelegt wird, nur 8 Tage für die Strecke Marseille—Rio de Janeiro.

Wie stark sich gerade die Zeitersparnis auf die Belebung der geschäftlichen Beziehungen auswirken kann, zeigt folgendes kleine Beispiel: Ein Brief, der mit dem „Graf Zeppelin" von Deutschland nach Südamerika geht, trifft derart früh beim Empfänger ein, daß dieser noch 12 Stunden Zeit hat, um dem nach Europa heimkehrenden Luftschiff die Antwort bzw. die Ware zu übergeben. Der deutsche Absender kann also schon 11 Tage nach Absendung seines Briefes die Antwort bzw. die Ware erhalten, auf die er sonst einen Monat gewartet hätte. Selbst wenn der Absender nicht in der Lage ist so rasch eine Antwort zu geben, erzielt er mit der nächstfolgenden Luftpost, 8 Tage später, noch immer genügend Zeitersparnis, um den Luftdienst in Anspruch zu nehmen.

Gerade der Geschäftsverkehr, und nur dieser hat für die Luftpost wirtschaftliche Bedeutung, erfordert unbedingte Zuverlässigkeit. Die wichtigste Voraussetzung für einen Luftverkehr, das Vertrauen der Geschäftswelt, beruht geradezu auf der Regelmäßigkeit.

Die Regelmäßigkeit wirkt sich aus in einer allmählichen Steigerung des Luftpostverkehrs, auf die bereits bei dem bisher schon erreichten Anteil am Verkehrsaufkommen nach Südamerika hingewiesen werden konnte (s. S. 31/32).

Im Luftverkehr nach Südamerika hat die Air France bzw. deren Vorgängerin dies sehr früh richtig erkannt, sie führt deshalb ihre Flüge (mit Schnellbootanschluß) unter großen Opfern allwöchentlich durch.

Die DLH, der nicht entfernt die Mittel des französischen Unternehmens zur Verfügung standen, konnte erst 1934 mit regelmäßigen vierzehntägigen Südamerikaflügen beginnen, seit Mai 1934 mit dem ebenfalls vierzehntägig eingesetzten „Graf Zeppelin" bereits zu einem wöchentlichen regelmäßigen Südamerikadienst ausgebaut.

Daß die Voraussetzungen für die regelmäßige und pünktliche Durchführung des planmäßigen Südamerikadienstes keine Schwierigkeiten mehr bereiten, zeigen die folgenden Übersichten über den bisherigen Zppelin- und D.L.H.-Dienst.

Bei Betrachtung des im Jahre 1934 durchgeführten Dienstes zeigt sich, daß bei Zeppelin und Flugzeug das Programm jeweils 100 %ig durchgeführt werden konnte.

Die Fahrt nach Südamerika wurde vom Zeppelin auf den bisherigen 10 Fahrten in 68,58 Std. im Mittel zurückgelegt, in 61,24 Std. Geringstzeit, in 73,17 Std. Höchstzeit; die Schwankung beträgt weniger als ± 10 %.

Die Fahrt von Südamerika wurde vom Zeppelin auf den gleichen Fahrten heimkehrend in 81,11 Std. im Mittel zurückgelegt, in 77,55 Std. Geringstzeit und 83,30 Std. Höchstzeit. (Für die 6. Heimreise kann die Reisezeit von 86,20 Stunden wegen Zwischenlandung in Sevilla nicht als Höchstzeit bezeichnet werden); die Schwankung beträgt nur rund ± 5 %.

Die Schwankungen der jeweiligen Zeppelin-Fahrten sind also geringer als ± 10 %, während Hinfahrt und Rückfahrt im Mittel im Verhältnis von rund 7:8 stehen; d. h., daß die Rückfahrt nahezu 18 % länger als die Hinfahrt dauert.

Der Flug nach Südamerika wurde von der DLH auf den bisherigen 16 Flügen in 28,23 Std. im Mittel (Seestrecke Sevilla—Natal) zurückgelegt, in 26,04 Std. Geringstzeit, in 33,27 Std. Höchstzeit (zweit-

längster Flug nur 29,45 Std.); die Schwankung beträgt auch hier nur etwa ± 10 %.

Der Flug von Südamerika wurde von der DLH auf den gleichen Flügen heimkehrend in 31,53 Std. im Mittel (Seestrecke Natal—Sevilla) zurückgelegt, in 28,15 Std. Geringstzeit, in 36,03 Std. Höchstzeit; die Schwankung ist zwar etwas größer, beträgt aber ebenfalls nicht viel mehr als ± 10 %..

So überschreiten auch die Schwankungen der DLH-Flüge nur wenig ± 10 %, während Hinflug und Rückflug im Mittel im Verhältnis von rund 17:19 stehen, d. h. daß der Rückflug etwas über 12 % länger als der Hinflug dauert.

Beim Flugzeug ist demnach im Vergleich zum Zeppelin die hemmende Wirkung der Gegenwinde im Westost-Flug um rund ein Drittel geringer, was dadurch begründet ist, daß mit erhöhter Geschwindigkeit der Luftfahrzeuge der Einfluß der Gegenwinde sinkt. Das Flugzeug hat zwar tatsächlich höhere Eigengeschwindigkeit als der Zeppelin, doch macht dies der Zeppelin wieder wett dadurch, daß bei ihm der Zeitverlust wegfällt, der durch die für den Flugzeugverkehr bisher noch unvermeidlichen Zwischenlandungen entsteht.

Übersicht über die Fahrten und Flüge zwischen Europa und Südamerika:

a) Bisherige Fahrten des „Graf Zeppelin“:

Anzahl, Daten, Zeiten, Fahrtdauer, zurückgelegte Entfernung, Orte.

1930: eine Dreiecksfahrt (Rückfahrt über Nordamerika)

1931: drei Südamerika-Fahrten

1932 Beginn des fahrplanmäßigen Südamerika-Dienstes:
neun Südamerikafahrten

1933: acht Südamerikafahrten
eine Dreiecksfahrt (Rückfahrt über Nordamerika)

1934 (bis 27. Oktober):
zehn Südamerika-Fahrten.

b) Bisherige Flüge der Deutschen Lufthansa:

I. 1933/34: Versuchsflüge

II. Bisheriger Flugdienst:
Anzahl, Daten, Zeiten, Flugdauer, Orte der Teilstrecken über See.
1934 (bis 29. Oktober):
sechzehn Südamerika-Flüge.

c) Erste Flüge und Flugversuche aller Nationen über den Südatlantik (erster Flug, 1922—1930):
I. In westlicher Richtung zwölf Flüge, davon neun gelungen.
II. In östlicher Richtung ein Flug, davon 0 gelungen *).

a) Übersicht der bisherigen Fahrten des „Graf Zeppelin“ zwischen Deutschland und Südamerika.

Nr.	Lfd. Log-buch-Nr.	Start Tag	Start Stunde	Landung Tag	Landung Stunde	Fahrt-dauer	km	Fahrt von	Fahrt nach
		1930:							
	62	18.5.	17.17	19.5	18.49	25.32	2612	Fr'hafen	Sevilla
	63	20.5.	09.28	22.5.	23.20	61.52	6373	Sevilla	Pernamb.
	64	24.5.	03.59	25.5.	11.25	31.26	2404	Pernamb.	Rio
	65	25.5.	12.40	26.5.	12.42	24.02	2086	Rio	Pernamb.
	66	28.5.	15.06	31.5.	12.25	69.19	7487	Pernamb.	Lakehurst USA
	67	3.6.	03.12	5.6.	17.03	61.51	6390	Lakehurst	Sevilla
	68	5.6.	18.25	6.6.	19.21	24.56	2114	Sevilla	Fr'hafen
		1931:							
	216	29.8.	21.36	1.9.	18.45	73.09	7919	Fr'hafen	Pernamb.
	217	4.9.	03.23	7.9.	15.47	81.24	8175	Pernamb.	Fr'hafen
	221	18.9.	00.15	20.9.	22.45	70.30	7985	Fr'hafen	Pernamb.
	222	25.9.	03.22	28.9.	10.46	79.24	8115	Pernamb.	Fr'hafen
	229	17.10.	00.08	20.10.	00.13	72.05	7882	Fr'hafen	Pernamb.
	231	24.10.	02.05	28.10.	05.48	99.43	8170	Pernamb.	Fr'hafen
		1932:							
(1)	234	20.3.	23.33	23.3.	19.38	68.05	7840	Fr'hafen	Pernamb.
	235	26.3.	02.56	29.3.	15.37	84.41	8485	Pernamb.	Fr'hafen

*) Wurde erfolgreich erstmalig 1931 durchgeführt.

Nr.	Lfd. Log-buch-Nr.	Start Tag	Start Stunde	Landung Tag	Landung Stunde	Fahrt-dauer	km	Fahrt von	Fahrt nach
(2)	237	5.4.	05.32	7.4.	20.02	62.30	8224	Fr'hafen	Pernamb.
	238	9.4.	02.06	13.4.	07.22	101.16	8080	Pernamb.	Fr'hafen
(3)	239	17.4.	23.08	20.4.	19.29	68.21	7904	Fr'hafen	Pernamb.
	240	23.4.	02.00	27.4.	04.04	98.04	8705	Pernamb.	Fr'hafen
(4)	241	2.5.	04.03	5.5.	08.22	76.19	8318	Fr'hafen	Pernamb.
	242	7.5.	02.18	10.5.	12.46	82.28	7666	Pernamb.	Fr'hafen
(5)	273	29.8.	05.00	1.9.	08.18	75.18	8117	Fr'hafen	Pernamb.
	274	3.9.	09.45	7.9.	04.32	90.47	8428	Pernamb.	Fr'hafen
(6)	275	12.9.	21.10	15.9.	19.24	70.14	8138	Fr'hafen	Pernamb.
	276	16.9.	09.12	17.9.	09.48	24.36	2069	Pernamb.	Rio
	277	17.9.	10.40	18.9.	09.42	23.02	2094	Rio	Pernamb.
	278	18.9.	01.10	21.9.	20.30	67.20	7800	Pernamb.	Fr'hafen
(7)	279	26.9.	06.07	29.9.	08.32	74.25	7871	Fr'hafen	Pernamb.
	280	1.10.	00.14	3.10.	18.15	66.01	6832	Pernamb.	Barcelona
	281	3.10.	18.29	4.10.	06.02	11.33	1023	Barcelona	Fr'hafen
(8)	282	9.10.	21.43	13.10.	00.23	74.40	8045	Fr'hafen	Pernamb.
	283	13.10.	12.09	14.10.	08.59	20.50	2355	Pernamb.	Rio
	284	14.10.	09.30	15.10.	10.32	25.02	2082	Rio	Pernamb.
	285	16.10.	08.58	19.10.	20.42	83.44	7999	Pernamb.	Fr'hafen
(9)	286	24.10.	05.25	27.10.	10.00	76.35	7769	Fr'hafen	Pernamb.
	287	28.10.	08.55	29.10.	09.40	24.45	2459	Pernamb.	Rio
	288	29.10.	10.05	30.10.	10.55	24.50	2091	Rio	Pernamb.
	289	31.10.	00.15	2.11.	17.07	64.52	6081	Pernamb.	Sevilla
	290	2.11.	17.28	3.11.	14.05	20.37	2381	Sevilla	Fr'hafen
		1933:							
(1)	294	6.5.	19.41	9.5.	18.30	70.49	7830	Fr'hafen	Pernamb.
	295	10.5.	09.57	11.5.	19.44	33.47	3100	Pernamb.	Rio
	296	11.5.	20.15	12.5.	20.55	24.40	2483	Rio	Pernamb.
	297	14.5.	01.30	16.5	22.43	69.12	6182	Pernamb.	Sevilla
	298	16.5.	22.57	17.5	19.06	20.09	2141	Sevilla	Fr'hafen
(2)	305	3.6.	19.27	6.6.	20.00	72.33	8234	Fr'hafen	Pernamb.
	306	7.6.	09.14	8.6.	06.54	23.40	2037	Pernamb.	Rio
	307	8.6.	09.35	9.6.	04.34	18.59	2169	Rio	Pernamb.
	308	10.6.	01.42	13.6.	14.21	84.39	8078	Pernamb.	Fr'hafen

Nr.	Lfd. Log-buch Nr.	Start Tag	Start Stunde	Landung Tag	Landung Stunde	Fahrt-dauer	km	Fahrt von	Fahrt nach
(3)	315	1.7.	19.20	4.7.	19.55	72,35	7863	Fr'hafen	Pernamb.
	316	5.7.	20.12	6.7.	20.01	23,49	2061	Pernamb.	Rio
	317	6.7.	20.32	7.7.	20.10	23,38	2122	Rio	Pernamb.
	318	9.7.	00.05	11.7.	20.51	68,46	6249	Pernamb.	Sevilla
	319	11.7.	23.41	12.7.	19.10	19,29	2175	Sevilla	Fr'hafen
(4)	323	5.8.	19.24	8.8.	20.17	72,53	8050	Fr'hafen	Pernamb.
	324	9.8.	09.05	10.8.	09.33	24,28	2198	Pernamb.	Rio
	325	10.8.	10.06	11.8.	08.57	22,51	2146	Rio	Pernamb.
	326	12.8.	01.17	15.8.	17.03	87,46	8240	Pernamb.	Fr'hafen
(5)	327	19.8.	20.06	22.8.	22.28	74,22	7936	Fr'hafen	Pernamb.
	328	23.8.	09.04	24.8.	09.25	24,21	2262	Pernamb.	Rio
	329	24.8.	09.52	25.8.	09.00	23,08	2090	Rio	Pernamb.
	330	26.8.	00.46	28.8.	20.21	67,35	6671	Pernamb.	Sevilla
	331	28.8.	20.39	29.8.	13.40	17,01	1850	Sevilla	Fr'hafen
(6)	333	2.9.	20.07	5.9.	19.03	70,56	7880	Fr'hafen	Pernamb.
	334	6.9.	08.55	7.9.	09.19	24,24	2168	Pernamb.	Rio
	335	7.9.	09.40	8.9.	09.01	23,21	2203	Rio	Pernamb.
	336	9.9.	00.47	12.9.	12.15	83,28	7974	Pernamb.	Fr'hafen
(7)	337	16.9.	19.17	19.9.	20.06	72,49	7950	Fr'hafen	Pernamb.
	338	20.9.	08.57	21.9.	09.14	24,17	2200	Pernamb.	Rio
	339	21.9.	09.40	22.9.	09.06	23,26	2165	Rio	Pernamb.
	340	23.9.	00.25	25.9.	18.27	66,02	6258	Pernamb.	Sevilla
	341	25.9.	20.16	26.9.	15.12	18,56	2265	Sevilla	Fr'hafen
(8)	343	30.9.	19.03	3.10.	20.37	73,34	8148	Fr'hafen	Pernamb.
	344	4.10.	08.57	5.10.	09.00	24,03	2243	Pernamb.	Rio
	345	5.10.	09.28	6.10.	09.35	24,07	2067	Rio	Pernamb.
	346	7.10.	00.00	9.10.	23.21	71,21	7973	Pernamb.	Fr'hafen
(9)	347	14.10.	20.09	17.10.	11.50	63,41	7947	Fr'hafen	Pernamb.
	348	18.10.	08.50	19.10.	08.52	24,02	2040	Pernamb.	Rio
	349	19.10.	09.20	20.10.	08.38	23,18	2205	Rio	Pernamb.
	350	21.10.	00.44	23.10.	13.36	60,52	7174	Pernamb.	Miami, USA
	351	24.10.	02.42	25.10.	10.02	31,20	2512	Miami	Akron, USA
	352	26.10.	05.33	26.10.	13.00	07,27	553	Akron	Chicago
	353	26.10.	13.25	26.10.	20.55	07,30	630	Chicago	Akron
	354	28.10.	13.52	31.10.	22.23	80,31	8509	Akron	Sevilla
	355	1.11.	08.00	2.11.	06.16	22,16	2039	Sevilla	Fr'hafen

Nr.	Ltd. Log-buch Nr.	Start Tag	Start Stunde	Landung Tag	Landung Stunde	Fahrt-dauer	km	Fahrt von	Fahrt nach
		1934:							
(1)	362	26.5.	19.30	29.5.	10.40	63.10	7934	Fr'hafen	Pernamb.
	363	30.5.	09.01	31.5.	11.45	26.44	2317	Pernamb.	Rio
	364	31.5.	12.07	1.6.	08.52	20.45	2115	Rio	Pernamb.
	365	1.6.	23.58	5.6.	06.00	78.02	7943	Pernamb.	Fr'hafen
(2)	366	9.6.	19.10	12.6.	09.47	62.37	7843	Fr'hafen	Pernamb.
	367	13.6.	08.50	14.6.	09.41	24.51	2341	Pernamb.	Rio
	368	14.6.	10.08	15.6.	08.26	22.18	2063	Rio	Pernamb.
	369	16.6.	00.00	19.6.	11.00	83.00	7906	Pernamb.	Fr'hafen
(3)	370	23.6.	19.20	26.6.	19.02	71.42	7824	Fr'hafen	Pernamb.
	371	27.6.	21.45	28.6.	17.44	19.59	2019	Pernamb.	Rio
	372	29.6.	01.15	30.6.	12.46	35.31	2837	Rio	B.-Aires
	373	30.6.	13.50	1.7.	20.05	30.15	2635	B.-Aires	Rio
	374	1.7.	20.30	2.7.	12.50	16.20	2002	Rio	Pernamb.
	375	3.7.	10.48	6.7.	20.00	81.12	7770	Pernamb.	Fr'hafen
(4)	381	21.7.	19.10	24.7.	19.35	72.25	7886	Fr'hafen	Pernamb.
	382	25.7.	09.52	26.7.	10.05	24.13	2226	Pernamb.	Rio
	383	26.7.	10.53	27.7.	09.00	22.07	2126	Rio	Pernamb.
	384	27.7.	23.53	31.7.	06.57	79.04	8389	Pernamb.	Fr'hafen
(5)	385	5.8.	04.36	8.8.	00.27	67.51	7871	Fr'hafen	Pernamb.
	386	8.8.	10.59	9.8.	10.10	23.11	2013	Pernamb.	Rio
	387	9.8.	10.42	10.8.	08.18	21.36	2126	Rio	Pernamb.
	388	11.8.	10.57	14.8.	22.27	83.30	7623	Pernamb.	Fr'hafen
(6)	389	18.8.	19.17	21.8.	20.14	72.57	7934	Fr'hafen	Pernamb.
	390	22.8.	09.47	23.8.	09.42	23.55	2093	Pernamb.	Rio
	391	23.8.	10.10	24.8.	08.44	22.34	2074	Rio	Pernamb.
	392	25.8.	00.11	27.8.	18.08	65.57	6101	Pernamb.	Sevilla
	393	27.8.	19.30	28.8.	14.53	20.23	2120	Sevilla	Fr'hafen
(7)	394	1.9.	20.03	4.9.	19.10	71.07	7901	Fr'hafen	Pernamb.
	395	5.9.	09.50	6.9.	10.10	24.20	2348	Pernamb.	Rio
	396	6.9.	10.44	7.9.	09.51	23.07	2076	Rio	Pernamb.
	397	7.9.	23.50	11.9.	09.43	81.53	8025	Pernamb.	Fr'hafen
(8)	401	15.9.	19.44	18.9.	09.08	61.24	7841	Fr'hafen	Pernamb.
	402	19.9.	08.51	20.9.	08.46	23.55	2450	Pernamb.	Rio
	403	20.9.	09.22	21.9.	11.34	26.12	2069	Rio	Pernamb.
	404	21.9.	23.10	25.9.	05.05	77.55	8067	Pernamb.	Fr'hafen

Nr.	Lfd. Log-buch Nr.	Start Tag	Start Stunde	Landung Tag	Landung Stunde	Fahrt-dauer	km	Fahrt von	Fahrt nach
(9)	406	29.9.	19.11	2.10.	20.28	73.17	8004	Fr'hafen	Pernamb.
	407	3.10.	09.51	4.10.	10.00	24.09	2243	Pernamb.	Rio
	408	4.10.	10.39	5.10.	09.05	22.26	2132	Rio	Pernamb.
	409	6.10.	00.38	9.10.	08.35	79.57	7910	Pernamb.	Fr'hafen
(10)	410	13.10.	19.15	16.10.	20.30	73.15	8115	Fr'hafen	Pernamb.
	411	17.10.	08.59	18.10.	09.12	24.13	2171	Pernamb.	Rio
	412	18.10.	09.51	19.10.	08.15	22.24	2176	Rio	Pernamb.
	413	20.10.	01.05	23.10.	10.07	81.02	8302	Pernamb.	Fr'hafen

I. Versuchsflüge der Deutschen Lufthansa im Südamerika-Dienst vor Eröffnung des regelmäßigen Verkehrs

Startort	Landeort	Start- Tag	Start- Zeit	Lande- Tag	Lande- Zeit	Flug-zeit
Hinflüge:						
Bathurst	Natal	4. 6. 33	8.30	6. 6. 33	15.38	16.00
Bathurst	Natal	7. 11. 33	8.30	8. 11. 33	17.55	15.04
Bathurst	Natal	21. 11. 33	9.30	24. 11. 33	17.40	16.10
Bathurst	D. Westfalen	24. 11. 33	10.00	24. 11. 33	16.37	6.37
Bathurst/ Westfalen	Natal	24. 1. 34	3.02	24. 1. 34	16.32	13.30
Rückflüge:						
Natal	Bathurst	23. 6. 33	8.12	24. 6. 33	15.50	14.30
Natal	Bathurst	3. 12. 33	6.25	9. 12. 33	18.23	11.02
Natal	Bathurst	28. 1. 34	16.40	31. 1. 34	16.45	14.00

II. Bisherige Flüge der Deutschen Lufthansa seit Eröffnung des regelmäßigen Südamerika-Dienstes für die Zeit vom 2. Februar 1934 bis 31. Oktober 1934 (Teilstrecken über See)

1. Sevilla — Natal

Flug Nr.	Start in Sevilla Tag	Uhrzeit	Landung in Natal Tag	Uhrzeit	Flugzeit Std.	Min.
1.	4. 2.	10.00	7. 2.	17.10	29	45
2.	18. 2.	6.27	20. 2.	17.36	31	07
3.	4. 3.	9.30	7. 3.	17.46	26	55
4.	18. 3.	7.06	21. 3.	18.30	28	21
5.	1. 4.	6.13	3. 4.	19.58	33	27
6.	15. 4.	5.25	18. 4.	19.26	28	29
7.	29. 4.	5.28	2. 5.	20.00	27	04
8.	13. 5.	5.00	16. 5.	18.22	26	39
9.	8. 7.	8.19 **)	11. 7.	19.58	27	54
10.	29. 7.	8.30	1. 8.	18.49	27	33
11.	12. 8.	9.21	15. 8.	20.30	28	30
12.	26. 8.	9.09	29. 8.	18.34	28	25
13.	9. 9.	9.30	12. 9.	19.26	27	42
14.	23. 9.	9.10	26. 9.	17.52	26	04
15.	7. 10.	13.10 **)	10. 10.	19.36	28	17
16.	21. 10.	11.55	24. 10.	6.46	27	54

2. Natal — Sevilla

Flug Nr.	Start in Natal Tag	Uhrzeit	Landung in Sevilla Tag	Uhrzeit	Flugzeit Std.	Min.
1.	9. 2.	8.40	11. 2.	16.40 *)	31	50
2.	23. 2.	8.30	26. 2.	15.03	32	27
3.	9. 3.	9.13	12. 3.	14.44	34	17
4.	23. 3.	9.25	26. 3.	12.37 *)	31	00
5.	6. 4.	9.14	8. 4.	13.20	35	13
6.	20. 4.	8.30	24. 4.	11.37	36	03
7.	4. 5.	10.13	7. 5.	19.00 *)	30	33
8.	18. 5.	8.15	21. 5.	12.33 *)	32	08
9.	13. 7.	8.26	16. 7.	12.00 *)	31	29
10.	5. 8.	8.22	7. 8.	12.53 *)	30	42
11.	17. 8.	8.28	20. 8.	12.20 *)	33	04
12.	31. 8.	8.50	3. 9.	12.20 *)	32	43
13.	14. 9.	8.45	17. 9.	9.48 *)	28	15
14.	28. 9.	8.38	1. 10.	6.52	30	04
15.	12. 10.	8.30	15. 10.	9.01 *)	29	45
16.	26. 10.	9.00	29. 10.	7.00 *)	30	43

**) Start in Larache. *) Landung in Larache.

Flüge und Flugversuche über den Südatlantik zwischen Europa oder Afrika und Südamerika

I. (Ost-West-Richtung)

Lfd. Nr.	Zeit	Besatzung	Nation	Flugzeug und Motor	Flugweg	Verlauf	Beschreibung
1	30. 3. — 16. 6. 1922	Sacadura, Cabral und Coutinho	Portugal	Fairey Schwimmerflugzeug 360 PS Rolls Royce	Lissabon - Kapverd. Inseln - J. St. Paul - Rio de Janeiro	1. gelungener Ost-Westflug in Etappen	A. A. 1922/23 S. 81
2	22. 1. — 10. 2. 1926	Franco, Ruiz de Alda, Duran u. Rada	Spanien	Dornier-Wal Flugboot, 2×450 PS Napier „Lion“	—	2. gelungener Ost-Westflug in Etappen	A. A. 1926/27 S. 217
3	25. 11. 1926 — 28. 4. 1927	Da Barros-Braya und Cinquini	Brasilien	Savoia S-55 Flugboot 2×500 PS Isotta Fraschini	Gibraltar - Las Palmas - Porto Praya - Fernando Noronha	Notlandung auf hoher See; Besatzung und Flugzeug gerettet	A. A. 1927/28 S. 234
4	22.—24. 2. 1927	De Pinedo, del Prete u. Zuchetti	Italien	Savoia S-55 Flugboot 2×500 PS Isotta Fraschini	Porto Praya - Fernando Noronha - Natal	3. gelungener Ost-Westflug in Etappen (Teilstr. v. Italien-Amerika-Italien über 40540 km)	A. A. 1927/28 S. 240
5	2. 3. 1927	Larre Borges, Ibarra und Rigoli	Uruguay	Dornier-Wal Flugboot	Start in Casablanca	Flugzeug bei Cap Jubi zerstört; Besatzung gerettet	—
6	16.—18. 3. 1927	Saramento de Beires, Cabral, Castillo und Gouveia	Portugal	Dornier-Wal Flugboot, 2×450 PS Lorraine	Pisa—Lissabon—Casablanca — Villa Cisneros—Bolama—Fernando Nor. — Natal — Pernambuco — Bahia — Rio de Janeiro	4. gelungener Ost-Westflug in Etappen	L. 1927, S. 358 A. A. 1927/28 S. 235
7	5. 5. 1927	De Saint Roman, Mouneyres u. Petit	Frankreich	Farman-Goliath Landflugzeug 2×450 PS Lorraine	Start in Saint-Louis (Senegal)	Verschollen	—
8	14.—15. 10. 1927	Coste und Le Brix	Frankreich	Breguet 19 Landflugzeug, 600 PS Hispano-Suiza	Saint Louis - Natal	1. gelung. Ost-Westflug ohne Zwischenlandung. Dauer: 18 Std. 5 Min.	L. 1927 S. 654 A. A. 1927/28 S. 236

9	3.—5.7.1928	Ferrarin und del Prete	Italien	Savvia S-64 Landflugzeug	Rom - Turos bei Natal	2. gelung. Ost-Westflug ohne Zwischenlandung Dauer: 52 Std. 30 Min.	L.1928, S.434 A. A. 1928/29 S. 248
10	24.—26. 3. 1929	Jimenez und Iglesias	Spanien	Breguet 19 Landflugzeug, 600 PS Hispano-Suiza	Sevilla - Bahia	3. gelung. Ost-Westflug ohne Zwischenlandung Dauer: 44 Std.	L.1929, S.244 A. A. 1929/30 S. 267
11	15.—17. 12. 1929	Challe und Larre Borges	Frankreich-Uruguay	Breguet 19 Landflugzeug 450 PS Lorraine	Sevilla - nördlich Pernambuco (Notlandung)	4. gelung. Ost-Westflug ohne Zwischenlandung Dauer: 41 Std.	L. 1930, S. 45 A. A. 1929/30 S. 268
12	12.—13. 5. 1930	Mermoz, Gimié und Dabry	Frankreich	Latécoère 28 Schwimmerflugzeug 600 PS Hispano-Suiza	Saint Louis - Natal	5. gelung. Ost-Westflug ohne Zwischenlandung Dauer: 19 Std. 30. Min.	L.1930, S.260
13	—	—	—	—	—	—	—

Flüge und Flugversuche über den Südatlantik zwischen Südamerika und Europa oder Afrika II. (West-Ost-Richtung)

1	8. 7. 1930	Mermoz, Gimié und Dabry	Frankreich	Latécoère 28 Schwimmerflugzeug 600 PS Hispano-Suiza	Start in Natal	Notlandung auf hoher See; Besatzung und Flugzeug gerettet	L.1930. S.307
2	25. 11. 1931	Bert Hinkler	England	Puss Moth, 120 PS De Havilland-Gipsy	Natal-Bathurst	1. gelung. West-Ostflug 3050 km Dauer: 22 Std. 55 Min.	—

C.

Wirtschaftsgeographie der Flugstrecke Europa-Südamerika

1. Was kostet der Luftverkehr Europa—Südamerika?

Um die volkswirtschaftliche Bedeutung einer Luftverkehrsstraße richtig zu würdigen, ist es nötig zu wissen, welche Werte zu ihrer Schaffung eingesetzt werden. Diese Frage wurde für den Luftschiffverkehr von verschiedenen Fachleuten eingehend untersucht, so von Dörr, Colsman und Kapitän Lehmann (49). Für die Gesamtluftfahrt hat ein ausgezeichneter Kenner der Luftverkehrsfragen, Prof. Pirath, auf Grund des im Verkehrswissenschaftlichen Instituts für Luftfahrt, Stuttgart, gesammelten Materials genaue Berechnungen aufgestellt (50), aus denen sich für eine 8000 km lange Transozeanstrecke das auf S. 51 wiedergegebene Bild ermitteln läßt.

Diese Aufstellung enthält die Kosten der Anlage und das Betriebskapital; nicht einbezogen sind dabei die Kosten für Flugsicherung (Funkanlagen und Wetterdienst), weil diese erfahrungsgemäß nicht von den Verkehrsunternehmen getragen werden, sondern als öffentliche Leistungen anzusehen sind. Dagegen sind Hallenanlagen, Werkstätten, darin enthalten. Die Kapitalanlage für einen wöchentlichen Luftschiffverkehr beträgt nach dieser Annahme 41 Millionen Mark, was nach Piraths Angabe etwa das doppelte der für Großflugzeugverkehr erforderlichen Anlage ausmacht.

Die Selbstkosten des Verkehrs geben die Aufstellungen auf Seite 52 und 53 an.

Anlage- und Betriebskapital für einen Luftschiffverkehr auf einer Transatlantikstrecke

Gegenstand		Wöchentlicher Verkehr in jeder Richtung				
		1 mal Mk.	2 mal Mk.	3 mal Mk.	4 mal Mk.	5 mal Mk.
1		2	3	4	5	6
I. Anlagekapital						
1. Feste Anlagen:						
Hallen		13 000 000	13 000 000	18 000 000	18 000 000	22 000 000
Werkstätten, Büros usw.		3 000 000	3 000 000	3 000 000	3 000 000	3 000 000
	Summe:	16 000 000	16 000 000	21 000 000	21 000 000	25 000 000
2. Bewegliche Anlagen:						
Fahrzeuge						
je Luftschiffskörper	4 700 000					
dazu 5 Motoren je	60 000					
Luftschiff gesamt	5 000 000	20 000 000	30 000 000	45 000 000	45 000 000	50 000 000
Reservematerial		2 500 000	2 500 000	2 500 000	5 000 000	5 000 000
	Summe:	38 500 000	48 500 000	68 500 000	71 000 000	80 000 000
3. Einlaufkosten		500 000	500 000	500 000	500 000	500 000
	Summe des Anlagekapitals:	39 000 000	49 000 000	69 000 000	71 500 000	80 500 000
II. Betriebskapital		2 000 000	2 000 000	2 000 000	3 000 000	3 000 000
	Summe I und II:	41 000 000	51 000 000	71 000 000	74 500 000	83 500 000

Selbstkosten für einen Luftschiffverkehr auf einer Transatlantikstrecke

Kostenarten	Wöchentlicher Verkehr in jeder Richtung									
	1 mal		2 mal		3 mal		4 mal		5 mal	
	Mk.	%	Mk.	%	Mk.	%	Mk.	%	Mk.	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
I. Feste Kosten										
1. Kapitalzinsen und -tilgung 8 % .	3 280 000	11,8	4 080 000	10,2	5 680 000	9,7	5 950 000	9,4	6 600 000	9,1
2. Personalausgaben										
Besatzung	960 000		1 440 000		2 160 000		2 160 000		2 400 000	
Hafenpersonal	720 000		720 000		720 000		720 000		720 000	
Verwaltung und Oberleitung .	850 000		850 000		850 000		850 000		850 000	
	2 530 000	9,1	3 010 000	7,5	3 730 000	6,4	3 730 000	5,9	3 970 000	5,5
3. Versicherungen										
Häfen 0,5 %	80 000		80 000		105 000		105 000		125 000	
Schiffe 10 %	2 000 000		3 000 000		4 500 000		4 500 000		5 000 000	
Unfallversicherung	400 000		600 000		900 000		900 000		1 000 000	
	2 480 000	8,9	3 680 000	9,2	5 505 000	9,5	5 505 000	8,8	6 125 000	8,3
4. Abschreibung der Luftschiffe 25 %	4 700 000	16,9	7 050 000	17,5	10 575 000	18,2	10 575 000	16,8	11 750 000	16,2
5. Flughafenkosten										
Abschreibung der Anlagen 8 % .	1 280 000		1 280 000		1 680 000		1 680 000		2 000 000	
Unterhaltung der Anlagen 1,5 %	240 000		240 000		315 000		315 000		375 000	
	1 520 000	5,5	1 520 000	3,8	1 995 000	3,4	1 995 000	3,2	2 375 000	3,3

6. Sonstige Allgemein- und Verwaltungskosten, Steuern, Werbekosten	2 000 000	7,2	2 000 000	5,0	2 500 000	4,3	2 500 000	4,0	3 000 000	4,1
7. Unvorhergesehenes 10% . . .	2 525 000	9,1	3 658 000	9,1	5 281 000	9,1	5 720 000	9,1	6 605 000	9,1
Summe der festen Kosten:	19 035 000	68,5	24 998 000	62,3	35 266 000	60,6	35 975 000	57,2	40 425 000	55,6
II. Veränderliche Kosten										
1. Betriebsstoffe	3 120 000	11,2	6 250 000	15,5	9 400 000	16,3	12 500 000	19,8	15 650 000	21,5
2. Ersatzteilverbrauch , . . .	4 000 000	14,4	6 000 000	14,9	9 000 000	15,5	9 000 000	14,3	10 000 000	13,8
3. Abschreibung der Motore 25% und Reserveteile 4%	400 000	1,5	550 000	1,0	775 000	1,3	875 000	1,4	950 000	1,3
4. Verpflegung: Besatzung . . .	300 000		600 000		900 000		900 000		1 050 000	
Fluggäste . . .	470 000		935 000		1 400 000		1 870 000		2 335 000	
	770 000	2,8	1 535 000	3,8	2 300 000	4,0	2 770 000	4,4	3 385 000	4,7
5. Provisionen für Fahrkartenverkauf	450 000	1,6	900 000	2,5	1 350 000	2,3	1 800 000	2,9	2 250 000	3,1
Summe der veränderlichen Kosten	8 740 000	31,5	15 235 000	37,7	22 825 000	39,4	26 945 000	42,8	32 235 000	44,4
Summe I und II	27 775 000	100,0	40 233 000	100,0	58 091 000	100,0	62 920 000	100,0	72 660 000	100,0
Kosten je angebotenes Nutz-to-Km nach Südamerika:	2,37 Mk.		1,72 Mk.		1,63 Mk.		1,34 Mk.		1,24 Mk.	

Die Durchführung eines einmal wöchentlichen Luftschiffverkehrs würde also auf einer etwa 8000 km langen Transozeanstrecke, nach Pirath, 41 Millionen Mark Anlagekosten und fast 28 Millionen Mark jährliche Betriebskosten verursachen.

Eckener meinte in einem Vortrag 1933, daß die Kosten einer Ozeanreise mit dem Luftschiff etwa 60 000.— bis 65 000.— Mark betragen, wenn wenigstens 18 Hin- und Rückfahrten gemacht werden; hierbei entfielen ein Viertel auf Betriebsmittel, der Hauptanteil auf Instandhaltung und Abschreibung. Beim Bau eines Standardtypes könnte mit wesentlich geringeren Kosten gerechnet werden. Dem wurden gegenübergestellt mögliche Roheinnahmen von 90 000.— Mk., (Passagiere pro 1 800.— Mk. mit 35 000.— Mk., Post mit 50 000 Mk., Pakete und Fracht mit 5 000.— Mk.). Bei Indienststellung eines zweiten Luftschiffes könnten sich Einnahmen bei nur 40 % Mehrkosten verdoppeln.

Es ist nun außerordentlich lehrreich, dieser allgemeinen Berechnung eine besondere für die Strecke Berlin—Buenos Aires gegenüberzustellen, die sowohl den Luftschiffbetrieb wie auch den Flugzeugverkehr berücksichtigt (51). Der Berechnung wurden das Verkehrsaufkommen zugrundegelegt, das Pirath vom 3. bis 5. Betriebsjahr etwa für den Luftverkehr Europa-Südamerika errechnet hatte, ingesamt 1600 to. Als Flugstrecke, welche Pirath mit 8000 km, also nur Friedrichshafen—Pernambuco, annahm, sind hier die vollen 12 000 km Berlin—Buenos Aires gewählt.

Nachstehende Tabelle zeigt die Anlagekosten für beide Verkehrsarten.

Grundlagen für die Kostenberechnung.

Transportaufgabe.

Strecke: 12 300 km Flug. Menge: 1600 to/Jahr.
Tonnenkilometer: 19 680 000 to-km/Jahr.

Gewählte Luftfahrzeugmuster.

a) Technische Daten.

Flugzeug		Luftschiff
Rohrbach Romar	Typ	ähnlich LZ 127. 105 000 m³
3×500 PS	Triebwerk	5×530 PS
170 km/Std.	Reisegeschwindigkeit	110 km/Std.

4000 km	Reichweite (max.)	10 000 km
9000 kg	bei Zuladung (zul.)	70 000 kg
5 Mann	Besatzung	26 Mann
12	Fluggäste	125

b) Wirtschaftlichkeitsdaten.

Flugzeug		Luftschiff
800 000 M.	Stückpreis	5 250 000 M.
80 M/kg	Spezifischer Preis	50 M/m³ ≙ 105 M/kg
89 M/kg	Preis/kg Zuladung	75 M/kg
220 g/PS Std.	Brennstoffverbrauch	Da über Brenngaskosten keine Angaben erhältlich, Benzinbetrieb angenommen (siehe Flugzeug)
0,60 M/kg	Brennstoffpreis	
10 g/PS Std.	Schmierstoffverbrauch	
1,20 M/kg	Schmierstoffpreis	
—	Traggasverbrauch	Diff. 2 %/Tag, Manöver 4 % Tag.
—	Traggaspreis	0,20 M/m³.

Einteilungsplan.

1900 kg	Verfügbare Nutzlast	18 000 kg
80 %	Nutzung der Nutzlast	80 %
1520 kg	Zahlende Last	14 400 kg
1050	Erforderliche Flüge	104
alle 16 Std.	Flugdichte	alle 7 Tage (alle 168 Std.)
80 Std.	Reine Flugdauer	123 Std.
8	Zwischenlandungen	1
24 Std. (je 3)	Aufenthalt d. Zwischenldg.	6 Std.
104 Std.	daraus Reisedauer	129 Std.
24 Std.	Ruhezeit im Endhafen	39 Std.
16 Stück	Einsatz auf der Strecke	2 Stück
8 Stück, 50 %	Reserve	2 Stück, 100 %
24 Flugzeuge	Gesamtbedarf	4 Luftschiffe

Kostenberechnung.

a) Anlagekosten.

Flugzeug		Luftschiff	
5 Haupthäfen	M.	2 Endhäfen	M.
Halle und Anlagen für 2 Maschinen . .	1 000 000	Hallen für 2 Schiffe (fest., doppeltorig,	

Einrichtungen (Werkstatt, Kran, Tankanlagen, Motorboote) . .	2 500 000	m. Aufh.-Vorr.) . .	8 000 000
Molenanlage Ablaufbahn usw. . .	4 000 000	2 Ankermasten . . .	2 000 000
F. T.	500 000	Gasanstalt und Werkstatt	1 400 000
	8 000 000	Sonstige Anlagen . .	200 000
			14 400 000
5 Nebenhäfen		1 Zwischenhafen	
Einrichtungen . . .	1 500 000	2 Masten	1 000 000
Molenanlage, Ablaufbahn usw. . .	4 000 000	Gasanstalt und Werkstatt	1 400 000
F. T.	500 000	Sonstige Anlagen . .	200 000
	6 000 000		2 600 000
10 metereol. und F. T. Stat.	1 500 000	2 metereolog. und F. T. Stat.	300 000
	15 500 000		17 300 000

b) Anschaffungskosten.

Flugzeug		Luftschiff	
	M.		M.
24 Flugzeuge . .	19 200 00	4 Luftschiffe .	21 000 000
72 Reservemotore	1 800 000	20 Reservemotore	600 000
	21 000 000		21 600 000

c) Kapital-Bedarf.

Flugzeug		Luftschiff
M.		M.
15 500 000	Anschaffungskosten der Anlagen	17 300 000
21 000 000	Anschaffungskosten der Fahrzeuge	21 600 000
5 000 000	Betriebskapital 10 % des Umsatzes	3 200 000
41 500 000		42 100 000

Es zeigt sich zunächst, daß die Ergebnisse der beiden Berechnungen nicht wesentlich voneinander abweichen. Kam Pirath auf einen Kapitaleinsatz von 39 Millionen plus 2 Millionen Betriebskapital für den Luftschiffverkehr, so erfordert nach Köster Grundherr (51) der Luftschiffbetrieb 39,9 Millionen plus 3,2 Millionen Betriebskapital, wobei das höhere Betriebskapital aus der Umsatzberechnung gewonnen wird. Der

Kapitalbedarf des Flugzeugbetriebs wird als fast ebenso hoch festgestellt, nämlich 36,5 Millionen plus 5 Millionen Betriebskapital.

Für die Selbstkosten des durchgeführten Betriebs lassen sich aus den vorliegenden Tabellen folgende Daten berechnen:

a) Laufende Kosten der Anlagen.

Flugzeug			Luftschiff	
5 Haupthäfen	5 Nebenhäfen		2 Endhäfen	1 Zwisch.-hafen
M.	M.		M.	M
800 000	600 000	Abschreibung 10 %	1 440 000	260 000
240 000	180 000	Instandhaltung 3 %	432 000	78 000
1 500 000	750 000	Personal	1 240 000	120 000
150 000	75 000	Pers. Versicher. 10 %	124 000	12 000
300 000	300 000	Kraft, Licht, Wasser	120 000	40 000
100 000	100 000	Abgaben, Steuern	80 000	10 000
75 000	75 000	Transport	60 000	30 000
3 165 000	2 080 000		3 496 000	550 000

10 metereol. u. F. T. Stat.	M.	2 metereol. u. F. T. Stat.	M.
Abschreibung . . .	150 000	Abschreibung . . .	30 000
Betrieb	1 000 000	Betrieb	200 000
	1 150 000		230 000
	6 395 000		4 276 000

b) Laufende Kosten der Fahrzeuge.

Flugzeug		Luftschiff
M.		M.
14 500 000	Brennstoff	3 900 000
1 320 000	Oel	350 000
—	Gas	640 000
15 820 000		4 890 000
2 880 000	15 % Versicherung 10 %	2 100 000
5 250 000	Abschreibung 25 %	5 400 000
2 100 000	Unterhaltung 10 %	2 100 000

	Gehälter mit Versicherung	
1 030 000	80 Mann Dienstbesatzung 52 Mann 35 M/Tag	665 000
455 000	50 Mann Reservebesatz. 65 Mann 25 M/Tag	595 000
1 500 000	Verpflegung der Passagiere	1 500 000
1 500 000	Versicherung der Passagiere	1 500 000
14 715 000		13 860 000
30 535 000		18 150 000

c) Umsatz.

Flugzeug		Luftschiff
M.		M.
6 395 000	Laufende Kosten der Anlagen	4 276 000
30 535 000	Laufende Kosten der Fahrzeuge	18 150 000
1 660 000	Kapitalverzinsung 4 %	1 624 000
7 718 000	Unvorhergesehenes 20 %	4 972 000
3 859 000	Reingewinn 10 %	2 471 000
50 167 000		32 123 000

Ergebnisse:

Flugzeug		Luftschiff
19 680 000 to-km	Transportleistung	19 680 000 to-km
50 167 000 M./Jahr	Umsatz	32 123 000 M./Jahr
2,55 M./to-km	1 Tonnenkilometer	1,67 M./to-km
0,205 M./Pers.-km	1 Personenkilometer	0,134 M./Pers.-km
2520 M./to-km	Transportpreis für 1 Passagier (80 kg)	1650 M./to-km
0,63 M.	Transportpreis für 1 Brief 20 g!)	0,41 M.
31,4 M./kg	Transportpreis für Fracht	20,5 M./kg

Angesichts der viel größer angenommenen Strecke, statt 8000 km (bei Pirath) jetzt 12 000 km, ergeben sich natürlich viel höhere Betriebskosten. Pirath hatte für Luftschiffverkehr jährlich 27 775 000 Mk. Selbstkosten genannt. Die zweite Rechnung ergibt dafür 32 123 000 Mk., wobei die Einzelposten nicht immer gleich bewertet wurden, wie man leicht sieht. Da die zweite Berechnung einen einmal-wöchentlichen Verkehr annimmt, stehen Piraths Selbstkosten für den angebotenen Nutz-to-km in Höhe von 2,3 Mk. nur 1,67 Mk/to-km gegenüber, eine Verbilligung, die sich aus der längeren Strecke erklärt. Der Flugzeugverkehr arbeitet allerdings wesentlich teurer, statt 27 bzw. 32 Millionen erfordert er jährlich 50 167 000 Mk. laufende Kosten. Dafür bietet der zugrundegelegte große Flugzeugpark allerdings auch die Möglichkeit, alle 16 Stunden zu starten. Der Tonnenkilometer Nutzlast verursacht demnach Selbstkosten in Höhe von 2,55 Mk.

Es gibt kein Verkehrsmittel, dessen Selbstkosten, auf die Beförderungseinheit von 1 to-km berechnet, derart hoch sind. Die Ursachen liegen in dem Verhältnis von totem Gewicht und Nutzlast, das etwa 5:1 beträgt. Der erforderliche Kraftaufwand ist 40 mal größer als der der Eisenbahn. Beim Luftschiff trägt jeder cbm Traggas 1 kg Last, etwa 4 kg Nutzlast erfordern 1 PS Kraft. Bei neueren Flugzeugkonstruktionen erfordern je 2,5 kg Nutzlast 1 PS Kraft. Die vorgesehenen hohen Abschreibungen von 25 % ergeben sich aus der starken Beanspruchung des Triebwerks. Bei Flugzeugen kann man mit einer Lebensdauer von 1500 Betriebsstunden für den Motor und 6000 Betriebsstunden für die Flugzeugzelle rechnen.

Eine Aussicht auf Verminderung dieser Selbstkosten besteht allerdings für den Fall einer planmäßigen Entwicklung des Luftdienstes nach Südamerika. So wird in absehbarer Zeit zweifellos eine Verlängerung der Material-Lebensdauer erzielt werden können. Bis heute spielte die Veraltung der Konstruktionen infolge technischer Verbesserungen eine beachtliche Rolle und belastete die Anlagewerte. Hier wäre ein Rückgang der Abschreibungen auf die Hälfte zu erwarten. Auch die Versicherungssätze, die durch die Verringerung der Bruchquote im Lauf der letzten Jahre auf etwa die Hälfte gesunken sind, dürften Einsparungen ermöglichen. (8—13 % des Anschaffungswertes/Jahr; bei Kasko-Selbstversicherung weit erhöhte Einsparungen).

2. Was für Einnahmen kann der Luftverkehr Europa—Südamerika erwarten?

Für die Luftfahrt kommen in erster Linie eilige Güter in Betracht, deren Wert durch rasche Beförderung wächst. Das hängt nicht mit der

Warengattung zusammen, jeder Gegenstand kann unter besonderen Verhältnissen einen Eilwert bekommen. Bekannt sind die Fälle, in denen bei Ausbruch bestimmter Epidemien durch Flugzeuge Medikamente beschafft werden konnten. An und für sich mögen sie von geringem Wert sein. In diesem Augenblick plötzlich gesteigerten Bedarfs, wo von dem Zeitpunkt ihres Eintreffens die Rettung zahlloser Menschenleben abhängt, haben sie einen Eilwert bekommen. Ebenso kann ein Maschinenersatzteil von an sich belanglosem Wert hohen Eilwert gewinnen, wenn nämlich von seinem Eintreffen die Wiederaufnahme eines gestörten Arbeitsvorganges abhängt oder die Erfüllung eines Liefervertrags. Auch Zeitungen, deren Aktualität und Verkäuflichkeit von Stunde zu Stunde abnimmt, können beträchtlichen Eilwert haben.

Am stärksten eilwertig aber werden fast immer Nachrichten sein, also Briefe vor allen Dingen, oft in Verbindung mit Warenproben. Für sie wird auch, im Verhältnis zum Ladegewicht, weitaus der beste Preis gezahlt. Für Personen, Pakete und Fracht hat sich auf der Strecke Europa—Südamerika ein der Leistung wirklich entsprechender Tarif nicht als tragbar erwiesen. Aus diesem Grunde wurde beim „Graf Zeppelin" für Personen fast der gleiche Preis der Ersten Schnelldampferklasse gewählt (Luxusdampfer Erster Klasse kostet 1355.— Mk., Hauptreisezeit 1550 bzw. 1650.— Mk.), also Friedrichshafen—Pernambuco 2000.— Mk. (ab 1934 gesenkt auf 1400.—Mk., Friedrichshafen—Rio 1500.— Mk., Pernambuco—Rio 400.— Mk.). Für Pakete und Fracht wurden die in den Vereinigten Staaten von Nordamerika üblichen Luftverkehrssätze gewählt, 3 Mk. für einen to-km, bzw. 3,20 Mk. Diese Sätze stellen bei Fracht das elffache, bei Paketen das achtfache der Eisenbahntarife dar. Da die Zeitersparnis durch Luftverkehr nach Südamerika wesentlich größer ist als die Zeitersparnis des Luftverkehrs auf dem Kontinent, so hätte theoretisch eine Berechtigung vorgelegen, über die amerikanischen Kontinentsätze hinauszugehen. Man hat aber einen Ausgleich in der viel belastungsfähigeren Briefpost vorgenommen.

Auf 1 to Gewicht rechnet man 60 000 Stück Briefe, Karten und Drucksachen. Da sich auf diese nun die durch Fracht und Passagiere noch ungedeckten Selbstkosten verteilen, so entsteht ein im Verhältnis zur Fracht usw. beträchtlich höherer Satz. Für je 5 Gramm ist ein Briefsonderzuschlag (neben dem international geltenden Porto) von 1,25 Mk. (für Brasilien) bzw. 1,50 Mk. (für das übrige Südamerika) zu entrichten. (Air France 1,30 Mk., bzw. 1,60 Mk.). Der Zuschlag für Drucksachen, Warenproben, Geschäftspapiere, beträgt bei den deutschen Unternehmen 1,25 Mk. (bzw. 1,50 Mk.) für je 25 Gramm. (Air France 1,40

Mk., bzw. 1,70 Mk.). Wenn man berücksichtigt, daß ein Passagier mit 20 kg Freigepäck etwa 100 kg Belastung bedeutet und dafür nur 1 500.— Mk. bezahlt, so sieht man, daß seinem Gewicht allein 20 000 Briefe entsprechen würden, also ein Ertrag von 25 000 Mk. Ungeachtet noch aller Ansprüche auf Verpflegung und Bequemlichkeit, Versicherung usw., bringt die Luftpost mehr als das zehnfache der Passagierpreise ein.

Das Hauptziel des Luftverkehrs muß also die Gewinnung eines großen Brief-Postanteils sein. Wenn dieser, nach der Annahme Piraths, in den ersten 3—5 Jahren 225 to beträgt, um dann auf 465 to zu steigen, so bedeutet das im ersten Fall eine mögliche Beförderungsmenge von wöchentlich mehr als 4 to hin und zurück, also 2 to pro Reise, was eine Einnahme von rund 150 000 Mk. für jede Ozeanüberquerung allein aus der Briefpost verspricht. Bei den heute geltenden Sätzen würde demgemäß die Briefpost allein anfangs eine Einnahme von jährlich 16 975 000 Mk. erwarten lassen. Das würde etwa sechzig Prozent der von Pirath für einen Luftschiffverkehr berechneten Selbstkosten (von 27 775 000 Mk. jährlich sein.

Zählt man die möglichen Einnahmen aus Fracht und Paketbeförderung hinzu, die in dem gleichen Zeitraum etwa 7 100 000 Mk. und 2 100 000 Mk., also insgesamt 9 200 000 Mk. betragen, so erscheint schon in den ersten Betriebsjahren eine über neunzigprozentige Deckung der Selbstkosten im Luftschiffverkehr möglich, bei genügendem Passagierverkehr (Pirath rechnet mit 815 Personen, die bei 1 400 Mk. Fahrpreis weitere 1 141 000 Mk. hinzubringen würden) sogar eine fast hundertprozentige.

Vom fünften Betriebsjahr an würde, nach der Pirath'schen Schätzung, das Verkehrsaufkommen auf der Luftstrecke Europa—Südamerika derart gestiegen sein (vgl. S. 27), daß sich nicht nur der Luftschiffverkehr, sondern auch der unserer zweiten Berechnung zugrundegelegte sechszehnstündige Flugzeugverkehr (mit seinen 50 Millionen Mk. Jahreskosten) lohnen könnte.

Wenn man aus den heute schon vorliegenden Beförderungsergebnissen einen Rückschluß auf die künftige Entwicklung der Einnahme tun will (die in direktem Verhältnis zueinander stehen), so läßt sich nur folgendes sagen: Seit der Eröffnung des regelmäßigen Luftverkehrs hat sich der Postanteil erheblich gesteigert; die Beförderung von Passagieren war nahe der Höchstleistungsgrenze des „Graf Zeppelin"; auch der Frachtverkehr hat sich verbessert, wenn auch letzterer unter dem Einfluß der verringerten allgemeinen Handelstätigkeit sich nicht so sprunghaft steigern konnte.

Auf die viel erörterte Frage, ob Luftschiff oder Flugzeug, lautet die Antwort: Flugzeug und Luftschiff, wobei dem Flugzeug der Vorzug größerer Geschwindigkeit eingeräumt werden kann, dem Luftschiff der größerer Bequemlichkeit und Geräumigkeit. Das Flugzeug eignet sich dementsprechend in erster Linie für Post, insbesondere für hochwertige; der Zeppelin mehr für Passagiere, zweitrangige Post, Fracht und Sperrgut. In welchem Verhältnis Luftschiff und Flugzeug künftig eingesetzt werden, das hängt hauptsächlich von der Inanspruchnahme ab.

Wenn es auch notwendig sein wird zu warten, bis der soeben geschaffene Luftverkehr sich erst einmal eingespielt hat, um genaue Vergleiche mit den gehegten Erwartungen anstellen zu können, so kann man doch bereits erkennen, daß sich die theoretischen Schätzungen Piraths im großen ganzen bestätigen werden.

3. Eigenwirtschaftlichkeit und Wirtschaftlichkeit.

Die Einnahmezahlen aller Gesellschaften, die bisher Luftverkehr mit Südamerika treiben, zeigen eindeutig, daß vorerst von einer Rentabilität, von „Eigenwirtschaftlichkeit", noch nicht die Rede sein kann. Die Luftverkehrsstrecke wäre durch niemand aufrecht zu erhalten gewesen ohne großzügige Subventionen der öffentlichen Hand, die übrigens nicht nur von europäischer Seite kommen. So zahlt beispielsweise der argentinische Staat nach einem Vertrag vom 24. 3. 1933 der Aéropostale, jetzt Air France, auf zehn Jahre eine Post-Subvention, genauer gesagt der Aéroposta Argentina, die eine Tochtergesellschaft der ersteren darstellt. Diese schloß vorher ihr Geschäftsjahr mit einem Verlustsaldo von $ 993 000 ab (52). Brasilien hat am 5. 4. 1934 einen Vertrag unterzeichnet, nach dem die brasilianische Regierung den Bau einer Luftschiffhalle in Rio de Janeiro übernimmt. Der Gesellschaft „Luftschiffbau Zeppelin" wird das Recht auf die sämtlichen Halleneinnahmen eingeräumt, also Eintrittsgelder, Hafengebühren, mit deren Hilfe sie in dreißig Jahren das Anlagekapital zinslos amortisiert, um dann Eigentümer der Halle zu sein.

Um klar zu erkennen, was dem Erfolg des Luftverkehrs wirklich im Wege steht, wäre Offenheit in den Wirtschaftsfragen zu wünschen. Die heute übliche Geheimhaltung der Subventionen verschleiert das Bild. Dabei liegt in der Tatsache, daß das Luftverkehrsmittel noch fast nirgends eigenwirtschaftlich arbeiten kann, gar nichts Enttäuschendes. Auch die Eisenbahnen fingen mit Subventionen an. Ebenso hat die Schiffahrt sie lange benötigt. Frankreich unterstützte noch 1911 den Schiffsverkehr zur

englischen Küste mit jährlich 25 Millionen Francs aus staatlichen Mitteln. Keine Landstraße, keine Brücke, kein Kanal und kein Tunnel muß „eigenwirtschaftlich" sein. Warum die Luftverkehrsstraße?

Wir haben in den vorangegangenen Abschnitten dargelegt, daß die Luftverkehrsstraße zwischen Europa und Südamerika nach Meinung maßgebender Kenner immerhin in steigendem Maße eigenwirtschaftlich werden kann.

Es ist notwendig zu betonen, daß darin jedoch keine Voraussetzung für die Durchführung des Luftverkehrs liegt. Nicht auf die Rentabilität, sondern auf die wirtschaftliche Wirksamkeit einer Strecke kommt es an. Früher oder später ist daher sicherlich mit einem generellen Fallenlassen aller Luftpostzuschläge zu rechnen, jedenfalls aber für die großen Weltluftstraßen. Die direkten Einnahmen werden dann zugunsten größerer „indirekter" Einnahmen durch die Förderung der Wirtschaft verschwinden.

Für Deutschland ist der Luftverkehr nach Südamerika wert, gefördert und entwickelt zu werden, weil er uns enger mit den südamerikanischen Märkten verknüpft, weil er unsere Handelsbeziehungen intensiver gestaltet. Verkehrsentwicklung ist Wirtschaftsentwicklung. Ganz unabhängig von der Bilanz der Luftfahrtgesellschaften dürfte sich der Gesamtumsatz des Südamerikageschäfts bei wachsendem Luftverkehr steigern, ganz abgesehen von dem moralischen Gewinn, den die Ausbreitung der Beziehungen mit sich bringt: Stärkung des Auslanddeutschtums drüben, Festigung des deutschen Ansehens auf dem lateinischen Kontinent.

Schluß.

Konkurrenz oder Zusammenarbeit im Luftverkehr nach Südamerika?

Die Entwicklung der Luftfahrt nach Südamerika tritt gegenwärtig in ihr entscheidendes Stadium. Die Pionierarbeit ist getan, die Zeit der Selbstprüfung, des Versuchs, liegt hinter uns. Die Eingliederung der starken südamerikanischen Wirtschaftskräfte in den europäischen Markt bereitet sich mit Hilfe des Luftverkehrs vor.

Schon taucht neben den beiden Luftrivalen Deutschland und Frankreich ein dritter Konkurrent auf, Italien, das seinen Anspruch durch den Flug des Balbo-Geschwaders 1931 angemeldet zu haben glaubt. Damals erreichte der faschistische Luftfahrtminister mit zwölf Savoia-Flugbooten die südamerikanische Küste. Im Januar 1934 erklärt der Bericht zum italienischen Luftfahrtetat jedenfalls, daß das bereits vorhandene und in Vorbereitung befindliche Flugmaterial eine Luftverkehrslinie ermögliche, die von Tripolis quer durch die Sahara nach Bolama und Brasilien führt. Bei dem hochentwickelten technischen Stand, den besonders auch die italienischen Flugboote aufweisen, sind die Angaben des Etatberichts kaum anzuzweifeln. Auch sind die italienischen Interessen in Südamerika stark genug, um den Anspruch verständlich zu machen (53).

Sollten nun auch die Franzosen — womit wohl zu rechnen ist — in absehbarer Zeit einen reinen Flugdienst nach Südamerika durchführen können, also ohne Verwendung von Kurierschiffen für den Atlantikabschnitt, so wird die Frage bedeutungsvoll, ob es möglich ist, auf dieser Luftverkehrsstrecke zu einer Zusammenarbeit zu gelangen. Schon im Dezember 1931 bildete sie einen Hauptpunkt der deutsch-französischen Luftfahrtbesprechungen, die in Paris geführt wurden und Anfang Februar 1932 in Berlin ihre Fortsetzung fanden (54). Eine deutsch-französische Zusammenarbeit hat sich auf anderen, rein europäischen Linien bereits bewährt, und es wäre gut denkbar gewesen, daß sie sich auch auf den Südamerika-Luftverkehr erstreckt. Aéropostale und Deutsche Lufthansa hätten als gleichberechtigte Partner abwechselnd den Dienst übernehmen können und damit eine Verkehrshäufigkeit sowie Beförderungsmengen erzielt, die jedem einzelnen Partner allein nicht erreichbar sind. Nach den ersten Erfolgen des „Regenbogen“ und nach dem erfolgreichen Ausschluß der deutschen Flugzeuge von den portugiesischen Inselgruppen hoffte Frankreich allerdings, den Plan eines regelmäßigen Flugverkehrs nach Südamerika mit großem Vorsprung vor Deutschland allein zu verwirklichen. Erst durch den Einsatz des Dampfers „Westfalen“ wurde das französische Interesse an einer Zusammenarbeit neu geweckt, und Anfang 1934 ließ das französische Luftfahrtminstierium den Wunsch nach einer Zusammenarbeit mit Deutschland erkennen, indem man der Presse mitteilte, die Frage eines Luftpostbeförderungskontrakts zwischen Air France und DLH werde neu geprüft. Der Grund war vielleicht darin zu suchen, daß für Air France sich aus den südamerikanischen Postverträgen bestimmte Verpflichtungen in bezug auf die Häufigkeit des Verkehrs ergaben, die angesichts der deutschen Konkurrenz nur mit wachsenden Opfern erfüllt werden können (55).

Erst als das dem Staviskyskandal folgende Kabinett Doumergue ein ausgedehntes Luft-Rüstungsprogramm möglich machte, im März 1934, wurde der Gedanke einer Zusammenarbeit auf französischer Seite fallen gelassen. Der von den beiden Luftfahrtgesellschaften vorbereitete Luftpostvertrag wurde vom Luftfahrtminister Ernest Denain nicht ratifiziert; und als nach einem Rekordflug über den Südatlantik das „Kreuz des Südens" in Le Bourget eintraf, wurde es von dem Minister geradezu mit den Worten begrüßt, daß die Regierung „gewisse Vereinbarungen und Kontrakte" im Hinblick auf die hervorragende Leistung der neuen Konstruktion zurückweisen werde, um allein weiterzukämpfen (56).

Die Lage ist also klar. Deutschland hält sich durch den „Graf Zeppelin" und die erfolgreiche Durchführung seines Lufthansadienstes nach Südamerika vorerst an der Spitze. Der Bau eines weiteren Zeppelins steht vor der Vollendung. Aber von französischer Seite werden gewaltige Anstrengungen gemacht, die deutsche Leistung in den Schatten zu stellen. Vor allem glaubt man, den „Graf Zeppelin" hinsichtlich seiner Geschwindigkeit durch Flugboote leicht übertreffen zu können. Deutschland darf dann wohl froh sein, daß die Führer seines Luftverkehrswesens soviel Weitblick besaßen, beide transozeanische Luftverkehrsmittel ausreichend zu entwickeln. Den Wettbewerb mit den künftigen französischen Überseekonstruktionen nimmt neben dem „Graf Zeppelin" auch das deutsche Flugboot auf. Unsere Flugzeug-Konstrukteure rechnen damit, in absehbarer Zeit regelmäßig über das ganze Jahr den Südatlantik bei jedem Wetter ganz ohne Zwischenlandung nehmen zu können. Dasselbe Ziel haben sich die Franzosen gesteckt. Dem Luftschiff wird dabei immer noch ein wichtiges Aufgabengebiet unbestritten bleiben, nämlich die Beförderung von Passagieren, für die das Flugboot noch lange hin nicht entfernt ausreichende Bequemlichkeit bietet.

Deutschland braucht einen friedlichen Wettbewerb mit dem französischen Südamerika-Luftverkehr in keiner Weise zu scheuen. Auch bei technisch gleichem Entwicklungsstand wird sicher sehr bald in Frankreich die Einsicht dämmern, daß Deutschland nicht aus dem Felde zu schlagen ist. Dann aber wird sich hoffentlich auch dort die bei uns längst wirksam gewordene Erkenntnis durchsetzen, daß Zusammenarbeit die einzige Grundlage ist für den Luftverkehr wie überhaupt für das internationale Gemeinschaftsleben.

Literaturverzeichnis.

I. besondere Literatur:

Einleitung

1) Deutsche Allg. Ztg. vom 11. 11. 1933.
2) G. Sinner, Brasilien, Bd. I, VDI, Berlin 1930.
3) C. H. Pollog, Weltluftverkehr, S. 52 f. Berlin 1929.
4) Luftverkehr und Staat, Zentralstelle für Außenhandel, Berlin 1933, lt. der die Gesamtsumme der Subsidien im Rechnungsjahr 1933/34: 548 000 Pfund beträgt.
5) R. Hennig, Weltluftverkehr, Berlin 1930, S. 39.
6) Orlovius, Amerika im Luftverkehr, Zeitschr. f. Geopolitik, Jg. VII, S. 233 ff. und A. Kirschner, Die Vereinigten Staaten von Amerika als Luftmacht, „Die Luftwacht" 1929, Seite 208, 447 f.
7) R. Hennig, a.a.O. S. 40.
8) Der Panamerikanische Luftverkehr, „Luftwacht" Juni 1929, S. 289 f.
9) Pollog, a.a.O. S. 53 ff.
10) Der französische Luftverkehr nach Nordafrika und Südamerika, Luftwacht 1929, S. 480.
Frankreichs Bemühungen um die Luftvormachtstellung in Südamerika, Luftwacht, Februar 1930, S. 53, März 1930, S. 107.
11) Luftwacht, Juni 1930, S. 260.
12) Luftwacht 1930, S. 98 f., S. 495 f.
13) Luftwacht Dezember 1930, S. 542 ff.
14) Fahrtenverzeichnis des „Graf Zeppelin".
15) H. v. Schiller, Transozeanverkehr mit dem Luftschiff „Graf Zeppelin" (Vortragssammlung des Instituts für Meereskunde, Bd. II), Berlin 1934, S. 39 f.
16) Luftwacht, Januar 1930, S. 44.
17) Deutsche Lufthansanachrichten, 1931. Nr. 11—12, S. 86 f.
18) R. Scheibe, Die Verkehrsluftfahrt geographisch betrachtet, Dresden 1931 und Luftverkehr und Flugsport 1930, Nr. 36.
19) O. Bertram, Erfahrungsbericht Südflug 1930/31, unveröffentl. Akten der DLH.

20) Ring Deutscher Flieger (Nachrichtenblatt), März 1933, S. 83
21) dto. September 1933, S. 283 f.
22) Bertram, a.a.O., Beilage.
23) Die Luftreise, März 1934, S. 71.

A.

24) Lehmann, Das Luftschiff „G.Z." Jahrg. 1932, S. 80.
25) Luftwacht, Dez. 1931, S. 570 f. und Luftreise, Febr. 1933, S. 39 f. und Ring Deutscher Flieger, Februar 1933, S. 52 f.
26) Koppe, „Praktische Erfahrungen aus Blitzschlägen im Flugzeug", Vortrag der Wissensch.Gesch. f. Luftfahrt, (WGL.), Februar 1933. Vgl. auch F. K. Koenig-Warthausen „Weiter mit 20 PS!", S. 188, Stuttgart 1933.
27) F. K. Koenig-Warthausen, „Mit 20 PS und Leuchtpistole", S. 105 f., Stuttgart 1932.
28) dto. S. 56, 93.
29) Prof. Dr. H. Seilkopf, Ozeanwetter und Ozeanluftverkehr, Vortragssammlung des Instituts für Meereskunde, Bd. 2, Berlin 1934, S. 90 f.
30) Ch. Lindbergh, „We", New York 1927, S. 120.
31) F. K. Koenig-Warthausen, a.a.O. S. 13.
32) z. B. Seilkopf, a.a.O. und Scheile a.a.O. S. 27.
33) F. K. Koenig-Warthausen, a.a.O. S. 53 ff.
34) Dr. R. Knauss, Deutscher Luftverkehr, Archiv für Post und Telegrafie Jahrg. 1933, Nr. 11, S. 17.
35) Knauss, a.a.O.
36) Seilkopf, Ozeanwetter und Ozeanluftverkehr, a.a.O.
37) Seegang und Brandung vom Luftfahrzeug aus, Annalen der Hydrographie und maritimen Metereologie, LV. Jg. 1927, S. 313—316.
38) Seilkopf, a.a.O. S. 95, mit Abbildungen.
39) Größtkreiskarten für die Luftnavigation, hg. Dr. Schumacher.
40) Seeflugreferat, Hamburger Seewarte, Häufigkeitskarten. und Pilot Chart of the Upper Air, Washington D. C. USA, (monatlich).
41) Bertram, Erfahrungsbericht Südflug 1930/31, unveröffentl. Akten der DLH, Berlin.
42) Luftwacht, Dez. 1931, S. 530, mit Karte.
43) vgl. Karte mit Routen, H. v. Schiller, Transozeanverkehr mit „Graf Zeppelin" S. 30. (Vortrag d. Inst. f. Meereskunde, Bd. 2. Berlin 1934).

B.

44) Prof. Dr. Carl Pirath, Hochstraßen des Weltluftverkehrs, München 1932, S. 15 f.
45) H. M. Wronsky, Französische Luftfahrt, Berlin 1930, Manuskript S. 10.
46) vgl. Luftwacht, Februar 1930, S. 63 f., und
47) Ring deutscher Flieger, Mai 1933, S. 162, und
Die Luftreise, Februar 1934, S. 41 f.
48) Luftwacht, Mai 1931, S. 307 f.

C.

49) Dörr, Wirtschaftlichkeit und Aussichten des Luftschiffverkehrs, Schweizerische Bauzeitung, 1928, und
Colsmann, Probleme der Wirtschaftlichkeit des Luftverkehrs, Friedrichshafen, 1929, und
Lehmann, Transatlantischer Verkehr mit Zeppelinluftschiffen, Jahrbuch der Schiffbautechnischen Gesellschaft, 1931.
50) Pirath, Die Hochstraßen des Weltluftverkehrs, S. 26 ff.
51) Köster und Grundherr, Flugzeug und Luftschiff, Luftwacht, Oktober 1929, S. 450 ff.
52) Luftverkehr und Staat, Sonderarbeiten z. Förd. d. deutschen Außenhandels, Zentralstelle f. Außenhandel, Berlin 1933, S. 131 f.

Schluß.

53) „DAZ" 11. 1. 1934. Italienische Luftfahrt, sowie „DAZ", 20. 1. 1934.
54) „Adler", April 1932, S. 50.
55) „DAZ", 28. 2. 1934.
56) „Curier", Regina, Sask., Canada, vom 14. 3. 1934.

II. Allgemeine Literatur:

1) Andree, Dietrich, Leiter, Geographie d. Welthandels, Wien 1930.
2) Archiv d. Deutschen Seewarte, Hamburg, Höhenwindmessungen zwischen dem Kanal und dem La Plata, März—Juni 1924. Hamburg 1928.

3) dito, Jahrg. XLV, 1928, Heft 3; und XLVI, 1928, Heft 2: Knoch und Lohr, Ergebnisse der Höhenwindmessungen auf d. nordatlantischen und karib. Meer 1927.
4) dito, Nr. 4, Meteorol. Beob. auf dem Las Palmas Flug der DLH, Hamburg 1930.
5) O. Bertram, Seeflugdienst der Lufthansa, „Luft und See", S. 28, Berlin 1930.
6) Betriebsordnung für den internationalen Flugwetterdienst, gültig ab 1. 4. 1932.
7) Wulf Bley, Deutsche Lufthansa 1932, Berlin 1932.
8) A. R. Böhm, Weltwirtschaft und Weltluftpolitik, V: Südamerika; Zeitschr. f. Geopolitik, 1929, I, S. 70—77.
9) O. Bonomo, L' Aviation Commerciale, Paris 1926.
10) W. S. Branker, A commercial and historical Atlas of the worlds Airways; Birmingham 1925.
11) J. Breithaupt, Mit Graf Zeppelin nach Süd- und Nordamerika, Schauenburg Verlag Lahr (Baden).
12) Joh. Classen, Gang und Einfluß des Passats und Antipassats im atlant. Gebiet Südamerikas, Diss. Bonn, 1910.
13) A. Colsmann, Probleme der Wirtschaftlichkeit des Luftverkehrs, Friedrichshafen 1929.
14) Theo Croneiss, Kurzstrecken im Luftverkehr — ein sehr umstrittenes Thema!, Manuskr. Nürnberg-Fürth 1930.
15) Defant und Obst, Lufthülle und Klima, Wien und Leipzig 1923.
16) Deutsche Lufthansa, Zehn Jahre deutsche Handelsluftfahrt, Berlin 1930.
17) Fischer v. Poturzyn; Lufthansa, Luftpolit. Möglichkeiten, Leipzig 1925.
18) E. Friedrich, Geographie des Welthandels und Weltverkehrs, 2. Aufl. 1930, Jena.
19) W. Georgii, Flugmeteorologie, Leipzig 1927.
20) J. Hamm, Handbuch d. Klimatologie v. Prof. Dr. Knoch, I. Bd.: Klimalehre, Stuttgart, 4. Aufl. 1932.
21) K. Hassert, Allgem. Verkehrsgeographie, I und II, Berlin 1931.
22) R. Hennig, Geopolitische Wirkungen d. beginnenden Weltluftverkehrs, Hettner Geograph. Zeitschr. 1928, S. 581—586.
23) R. Hennig, Weltluftverkehr und Weltluftpolitik, Weltpolit. Bücherei Bd. 20, 1930.
24) H. Hochholzer, Wetterkunde und Flugdienst, Hettner Geogr. Zeitschrift 1929, S. 321—331.
25) H. Hochholzer, Zur Geopolitik des Flugwesens, Zeitschr. f. Geopolitik, 1930, I, S. 243—254.

26) A. Hettner, Die Klimate der Erde, Geogr. Schriften, Heft 5, Teubner V., 1930.
27) J. A. Hunter, The South-American Handbook 1929 und 1933, S. A. Publ. Ltd., London.
28) Internationales Flughandbuch 1932/33, WGL, Berlin.
29) W. Jefferson Davis, Air Conquest, New York 1930.
30) Fritz Löwe, Allgem. Geographie d. Luftverkehrs, Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin, 1929, S. 123—133.
31) L. Kiep, Hapag und Luftfahrt, Luft und See, S. 52—61, Berlin 1930.
32) Dr. Rob. Knauß, Deutscher Luftverkehr, Sonderdruck aus d. Archiv f. Post und Telegraphie Nr. 11, Jahrg. 1933, Berlin.
33) Prof. Dr. K. Knoch, Handbuch d. Klimatologie, Bd. II: Klimakunde von Südamerika, 1930.
34) F. K. Koenig-Warthausen, Mit 20 PS und Leuchtpistole, Stuttgart 1932.
35) ders., Weiter mit 20 PS!, Stuttgart 1933.
36) H. Köhl, Vom Ozeanluftverkehr, Luft und See, S. 62—64, Berlin 1930.
37) Prof. Dr. Köppen, Die Klimate der Erde — Grundriss der Klimakunde, 2. Aufl. Leipzig 1931.
38) Kornrumpf, Werdender Weltluftverkehr, Zeitschr. f. Geopolitik, 1933, II, S. 646—652.
39) Fr. Kruckenberg, Weltpersonenverkehr, Zeitschr. f. Geopolitik, 1930, II, S. 935—939.
40) Kapitän E. A. Lehmann, Das Luftschiff Graf Zeppelin, Vortrag geh. vor der WGL, Sonderdruck aus d. Jahrbuch d. Schiffbautechn. Gesellsch. (1931), Berlin 1931.
41) Luftpostliste, zweimonatl. herausgeg. v. Reichspostministerium, Berlin.
42) v. Manteuffel, Der Luftverkehr Europa—Südamerika, Vortrag im Westdeutschen Rundfunk, Köln 1932. (Manuskript).
43) E. Milch, Deutscher Flugbetrieb, eine Studie, Berlin 1927.
44) H. Noth, Wetterkunde für Flieger und Freunde der Luftfahrt, Klasings Flugtechn. Sammlung Bd. 20, Berlin 1932.
45) ders., Aus dem öffentlichen Flugdienst, Zeitschrift „Wetter", 1926, Seite 141 ff.
46) H. Orlovius, Luftverkehr und Staat, Sonderarbeiten zur Förderung des deutschen Außenhandels, Berlin 1933.
47) ders., Amerika im Luftverkehr, Zeitschrift für Geopolitik, 1930, I, Seite 233—243.
48) Dr. P. Perlewitz, Von den Luftströmungen über dem Atlantischen Ozean zwischen dem Kanal und d. La Plata, Zeitschrift „Wetter", 1926, S. 136 ff.

49) ders., Ausnutzung der Winde nach Südamerika, Ibero-Amerik. Archiv, 1925.
50) ders., Der Luftverkehr zwischen Europa und Südamerika, wissenschaftliche Grundlagen und wirtschaftliche Aussichten, Ibero-Amerik. Archiv, 1925.
51) ders., Lufthülle, Luftfahrt und Geographie, Petermanns Mitteilungen, Seite 7 ff., 1925.
52) ders., Die Luftfahrt im Dienste der Geographie, Leipzig 1925. (auch in Hettners Geographische Zeitschrift, 1926, S. 8 ff.)
53) Prof. Pirath, Die Hochstraßen des Weltluftverkehrs, Technische Hochschule Stuttgart, Heft 5, 1932, Verkehrswissenschaftliches Institut für Luftfahrt.
54) ders., Die Luftverkehrswissenschaft in Europa und USA, Techn. Hochschule Stuttgart, Verkehrswissenschaftl. Institut für Luftfahrt, Heft 4, 1931.
55) ders., Die Grundlagen der Verkehrswirtschaft, Berlin 1934.
56) Prof. C. H. Pollog, Der Weltluftverkehr (seine Entwicklung, Geographie und wirtschaftliche Bedeutung), Leipzig und Berlin, 1929.
57) ders., Internationalisierung der Handelsluftfahrt, Zeitschr. f. Geopolitik, 1932, II, S. 385—392.
58) ders., Entwicklung und Geographie des Weltluftverkehrs, Hettner Geographische Zeitschrift 1928, S. 193—220. (auch im Weltwirtschaftlichen Archiv, April 1928).
59) R. Pommrich, Geopolitische Ziele in der Luftpolitik, Zeitschr. f. Geopolitik, 1930, II, S. 557—560.
60) H. Röder, Wirtschaftliche Luftfahrt, Dresden 1929.
61) ders., Flugzeugnavigation und Luftverkehr, Dresden 1927.
62) H. Rotzell, Beitrag z. Frage des günstigen Luftwegs von Europa nach Südamerika, Zeitschr. „Wetter", 1930, S. 276—283.
63) K. Sapper, Allgem. Wirtschafts- und Verkehrsgeographie, Leipzig, 1930.
64) R. Scheibe, Die Verkehrsluftfahrt geographisch betrachtet, Diss. 1931, Dresdener geogr. Studien, Heft 2, Dresden 1931.
65) H. Schenk, Finanzierung und Organisation des Luftverkehrs, Frankfurt/M., 1931. (Dissert.)
66) G. Schott, Geographie des Atlantischen Ozeans, 2. Aufl., Hamburg 1926.
67) Prof. H. Seilkopf, Meteorol. Arbeiten zur Vorbereitung und Sicherung des Ozeanluftverkehrs, Probleme und Ergebnisse; Meteorolog. Zeitschrift, Januar 1934.

68) Dr. Sinner, Technisch-Wirtschaftliche Auslandsführer, Bd. I: Brasilien, Berlin 1930.
69) F. Spieß, Die „Meteorfahrt" 1925—1927, Berlin 1928.
70) dito, Berichte der Deutschen atlantischen Expedition auf Meteor 1925—1927, Notgemeinschaft der Deutschen Wissenschaften.
71) Statistique Générale du service postale, Internationaler Postverkehr, Bern 1932/33.
72) W. Ströbe, Über die Verarbeitung des im Flugwetterdienstes anfallenden Materials, Meteoroligsche Zeitschrift 1926, S. 484—485.
73) Dr. A. Supan und Obst, Grundzüge der physischen Erdkunde, Bd. I, 1927, Berlin und Leipzig.
74) R. Süring, Leitfaden der Meteorologie, Braunschweig 1927.
75) W. Teubert, Die Welt im Querschnitt des Verkehrs, Braunschweig 1928.
76) G. Voitoux, La Navigation aérienne transatlantique, Societé d'éditions geogr., Paris 1930.
77) World Weather Records, Smithonian Inst., Publ. No. 2913, Washington D. C., 1927.
78) H. M. Wronsky, Französische Luftfahrt, Überblick über heutige Organisation und Bedeutung, Privatdruck d. DLH, Berlin, September 1930.
79) M. Wronsky, Deutscher Luftverkehr, Sonderabdruck aus d. WGL-Jahrbuch 1927, München und Berlin 1927.
80) ders., Deutsche Handelsluftfahrt, Vortrag vor dem Institute of Transports und der Royal Aeronautical Society in London, Berlin, März 1930.
81) A. Wüst, Die Bedeutung des Luftverkehrs für das Wirtschaftsleben, Dissert. Köln 1927, Berg. Gladbach 1927.
82) G. Wüst, Luftverkehr über dem Ozean, herausgeg. vom Institut für Meereskunde zu Berlin, Berlin 1934.
83) M. Blaschke, Meteorologische Grundlagen des atlantischen Luftverkehrs, Zeitschr. „Wetter" 1929, S. 28—32.

Lebenslauf.

Ich, Friedrich-Karl Koenig-Warthausen, wurde am 2. April 1906 in Warthausen (Wttbg.) geboren als Sohn des Frhr. Fritz Koenig von und zu Warthausen, Kgl. württ. Kammerherrn und Gutsbesitzers, sowie seiner Ehefrau Elisabeth, geb. v. Wiedebach-Nostitz und Jänkendorf.

Seit 1911 besuchte ich die Volksschule in Ochsenhausen (Wttbg.), ab 1914 die Gymnasialschule in Biberach-Riß, Ochsenhausen und München, ab 1919 das Maximilians-Gymnasium daselbst, im März 1924 erwarb ich das Zeugnis der Hochschulreife in Kempten/Allg.

Nach einem einjährigen Praktikum in der Maschinenfabrik Eßlingen am Neckar sowie anschließenden Fahrten als Werkstudent nach Übersee war ich ab Herbst 1925 bis Sommer 1926 in der Segel- und Motorluftfahrt tätig. Während vier Semestern (1926/28) studierte ich in Berlin und London Volkswirtschaft. Von August 1928 bis November 1929 unternahm ich einen Sportflug durch Europa, Asien und Amerika. Von März 1930 bis Mai 1931 war ich in den Vereinigten Staaten für die deutsche Luftfahrt tätig. Anschließend beschäftigte ich mich landwirtschaftlich und schriftstellerisch.

Im Sommer 1932 studierte ich ein Semester in München Geographie, anschließend drei weitere Semester Geographie, Agrarpolitik und Urgeschichte in Tübingen.